

**PENGARUH EKSTRAK RIMPANG LENGKUAS (*Languas galanga*)  
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI (*Staphylococcus aureus* dan  
*Escherichia coli* ) dan  
JAMUR *Candida albicans***



**Skripsi**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains/S.Si  
Pada Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar  
oleh

**ERNAWATI**  
**NIM : 60300107002**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**  
**2011**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau disusun oleh orang lain secara keseluruhan atau sebahagian, maka skripsi dan gelar yang diperlukan karenanya, batal demi hukum.

Makassar, 2011

Penyusun

ERNAWATI  
NIM. 60300107002



## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) dan Jamur (*Candida albicans*)**” yang disusun oleh Ernawati, Nim: 60300107002, Mahasiswa Jurusan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada hari, tanggal, bertepatan dengan tanggal H, dinyatakan dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Sains dan Teknologi, Jurusan Biologi (dengan beberapa perbaikan)\*

Makassar, 22 Agustus 2011 M  
22 Ramadhan 1432 H

### DEWAN PENGUJI:

Ketua : Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd (.....)  
Sekretaris : Hafsan, S.Si, M.Si (.....)  
Munaqisy I : Fatmawati Nur, S.Si., M.Si (.....)  
Munaqisy II : Jamilah, S. Si., M.Si (.....)  
Munaqisy III : Drs. M. Arif Alim, M.Ag (.....)  
Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Hj. Yusminah Hala, MS (.....)  
Pembimbing II: Cut Muthiadin S.Si, M.Si (.....)

Diketahui oleh :  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar,

(Dr. Muhammad Halifah Mustami, MPd.)

Nip. 19711204 200003 1 001

## KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Tuhan semesta alam karena atas berkat limpahan rahmat dan karuniah-Nya sehingga penulis mendapatkan motivasi serta inspirasi untuk dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) dan Jamur (*Candida albicans*)”** tepat pada waktunya walaupun dalam bentuk yang sederhana.

Penulis menyadari bahwa dibalik penulisan skripsi ini begitu banyak menyita waktu, pikiran, dan tenaga serta biaya, dimana semuanya ini tidak akan mungkin tercapai dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Kadir Gassing, HT MS selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Azhar Arsyad, M.A, selaku mantan Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Bapak Dr. Halifah Mustami, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

4. Bapak Prof. Dr. Bahaking Rama, M.S, Selaku Mantan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
5. Ibu Fatmawati Nur, S.Si., M.Si, Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, sekaligus sebagai penguji/pembahas I dan Ibu Hafsan, S.Si, M.Si, Selaku Sekertaris Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Yusminah Hala, MS, selaku pembimbing I dan Ibu Cut Muthiadin S.Si, M.Si selaku pembimbing II yang selama ini telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Ibu Jamilah, S.Si. M.Si, selaku penguji/pembahas II dan Bapak Drs. M. Arif Alim, M.Ag, Pembantu Dekan II Fakultas Sains dan Tekologi, sekaligus sebagai penguji/pembahas III.
8. Kurniati, S.Si dan Sarah Shakina, S.Si yang telah banyak memberikan bimbingan selama penelitian.
9. Bapak dan Ibu Dosen dalam jajaran Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang selama ini telah mendidik penulis dengan baik sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya pada tingkat perguruan tinggi.
10. Teristimewa Ayahanda Pudding dan Ibunda Akida yang sejak kecil mendidik penulis dengan iringan doa yang tiada henti-hentinya, serta keluarga besar yang

selama ini telah memberikan banyak dukungan selama penulis menempuh pendidikannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.

11. Saudara seperjuanganku, Ka'bah dan Zulkarnain yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu, memberikan masukan dan semangat serta setia menemani penulis dalam penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

12. Teman-teman mahasiswa Jurusan Biologi (Icha, Lisda, Kia, Asrul, Apol, Madi, Firman, Said, Ayu, Asri, Anthi, Hasnah, Devi, Fera, Rani, kak Muli, Ria, Ander, Ana Mega, Uni, dan Wahab) yang selama ini selalu setia menemani penulis dalam canda dan tawa serta banyak memberikan saran kepada penulis

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun yang dapat dijadikan masukan positif demi kesempurnaan skripsi ini.

Semoga Allah SWT tetap memberikan petunjuk dan bimbingan-Nya serta limpahan rezeki kepada kita semua dalam menjalani hidup di dunia ini.

Akhir kata penulis berharap agar kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua. Amin.

Makassar, Agustus 2011

**Penulis**

## DAFTAR ISI

|   |                  |
|---|------------------|
| HALAMAN JUDUL.....  | i                |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....                            | ii               |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                     | iii              |
| KATA PENGANTAR.....   | iv               |
| DAFTAR ISI.....   | vii              |
| DAFTAR TABEL.....   | ix               |
| DAFTAR GAMBAR.....  | x                |
| DAFTAR LAMPIRAN.....  | xi               |
| ABSTRAK.....  | xiii             |
| ABSTRACT.....   | xiv              |
| BAB I   | PENDAHULUAN      |
| A. Latar Belakang.....                                      | 1                |
| B. Rumusan Masalah.....                                     | 5                |
| C. Tujuan.....  | 6                |
| D. Manfaat.....   | 6                |
| BAB II  | TINJAUAN PUSTAKA |
| A. Tinjauan Umum Lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ).....   | 7                |
| B. Tinjauan Umum Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....      | 12               |
| C. Tinjauan Umum Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ..... | 16               |
| D. Tinjauan Umum <i>Candida albicans</i> .....              | 19               |
| E. Tinjauan Umum Flora Normal.....                          | 23               |
| F. Antibiotik.....  | 24               |
| G. Tinjauan Umum Tentang Ekstraksi.....                     | 27               |
| H. Tinjauan Islam Tentang Penyakit dan Pengobatannya.....   | 30               |

|                |                                       |           |
|----------------|---------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PENELITIAN</b>              |           |
|                | A. Jenis Penelitian.....              | 33        |
|                | B. Variabel Penelitian.....           | 33        |
|                | C. Defenisi Operasional Variabel..... | 33        |
|                | D. Ruang Lingkup dan Batasan.....     | 34        |
|                | E. Desaian Penelitian.....            | 34        |
|                | F. Alat dan Bahan.....                | 36        |
|                | G. Prosedur Penelitian.....           | 36        |
|                | H. Analisis Data.....                 | 40        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>           |           |
|                | A. Hasil Penelitian.....              | 41        |
|                | B. Pembahasan .....                   | 51        |
| <b>BAB V</b>   | <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>           |           |
|                | A. Kesimpulan.....                    | 58        |
|                | B. Saran.....                         | 58        |
|                | <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>            | <b>59</b> |
|                | <b>LAMPIRAN.....</b>                  | <b>62</b> |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Ekstrak Rimpang Lengkuas Pada Mikroba Uji.....   | 35 |
| Tabel 2. Rata-rata Diameter Zona Bening (hambatan) Pertumbuhan<br>Bakteri <i>Escherichia coli</i> Oleh Ekstrak Rimpang Lengkuas<br>Masa Inkubasi 24 Jam.....      | 41 |
| Tabel 3. Rata-rata Diameter Zona Bening (hambatan) Pertumbuhan<br>Bakteri <i>Escherichia coli</i> Oleh Ekstrak Rimpang Lengkuas<br>Masa Inkubasi 48 Jam.....      | 43 |
| Tabel 4. Rata-rata Diameter Zona Bening (hambatan) Pertumbuhan<br>Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Oleh Ekstrak Rimpang Lengkuas<br>Masa Inkubasi 24 Jam..... | 45 |
| Tabel 5. Rata-rata Diameter Zona Bening (hambatan) Pertumbuhan<br>Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Oleh Ekstrak Rimpang Lengkuas<br>Masa Inkubasi 48 Jam..... | 46 |
| Tabel 6. Rata-rata Diameter Zona Bening (hambatan) Pertumbuhan<br>Jamur <i>Candida albicans</i> Oleh Ekstrak Rimpang Lengkuas<br>Masa Inkubasi 24 Jam.....        | 49 |
| Tabel 7. Rata-rata Diameter Zona Bening (hambatan) Pertumbuhan<br>Jamur <i>Candida albicans</i> Oleh Ekstrak Rimpang Lengkuas<br>Masa Inkubasi 48 Jam.....        | 50 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1. Tanaman lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ).....   | 9  |
| Gambar 2. Rimpang Lengkuas.....  | 9  |
| Gambar 3. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....   | 18 |
| Gambar 4. Jamur <i>Candida albicans</i> .....  | 22 |
| Gambar 5. Histogram Zona Daya Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i><br>Masa Inkubasi 24 Jam dan 48 Jam.....   | 43 |
| Gambar 6. Grafik Zona Daya Hambat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i><br>Masa Inkubasi 24 Jam dan 48 Jam..... | 47 |
| Gambar 7. Grafik Zona Daya Hambat Jamur <i>Candida albicans</i><br>Masa Inkubasi 24 Jam dan 48 Jam.....        | 51 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1a. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)<br><i>Escherichia coli</i> 24 jam.....  | 61 |
| Lampiran 1b. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)<br><i>Staphylococcus aureus</i> 24 jam.....   | 62 |
| Lampiran 1c. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil <i>Candida albicans</i> 24 jam.....   | 63 |
| Lampiran 1d. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)<br><i>Escherichia coli</i> 48 jam.....  | 64 |
| Lampiran 1e. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)<br><i>Staphylococcus aureus</i> 48 jam.....   | 66 |
| Lampiran 1f. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil <i>Candida albicans</i> 48 jam.....   | 67 |
| Lampiran 2. Skema Kerja.....  | 69 |
| Lampiran 3. Gambar ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ).....   | 70 |
| Lampiran 4. Proses destilasi ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ).....   | 70 |
| Lampiran 5. Gambar perendaman paper disc dengan beberapa macam konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galangal</i> ).....  | 71 |
| Lampiran 6. Pembuatan suspensi mikroba.....   | 71 |
| Lampiran 7. Penanaman paper disk.....   | 72 |
| Lampiran 8a. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 25% pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam..... | 73 |
| Lampiran 8b. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 30% pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam..... | 74 |

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 8c. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 35% pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam..... | 74 |
| Lampiran 8d. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 40% pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam..... | 75 |
| Lampiran 8e. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 45% pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam..... | 75 |
| Lampiran 8f. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 25% pada bakteri <i>Escherichia coli</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam.....      | 76 |
| Lampiran 8g. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 30% pada bakteri <i>Escherichia coli</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam.....      | 77 |
| Lampiran 8h. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 35% pada bakteri <i>Escherichia coli</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam.....      | 77 |
| Lampiran 8i. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 40% pada bakteri <i>Escherichia coli</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam.....      | 78 |
| Lampiran 8j. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 45% pada bakteri <i>Escherichia coli</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam.....      | 78 |
| Lampiran 8k. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 25% pada jamur <i>Candida albicans</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam.....        | 79 |
| Lampiran 8l. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas ( <i>Languas galanga</i> ) konsentrasi 30% pada jamur <i>Candida albicans</i> masa inkubasi 24 jam dan 48 jam.....        | 79 |

## ABSTRAK

**Nama Penulis : Ernawati**  
**Nim : 60300107002**  
**Judul Skripsi : “Pengaruh Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) dan Jamur (*Candida albicans*)”**

---

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) terhadap pertumbuhan Bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) dan Jamur (*Candida albicans*). Parameter yang diukur adalah besarnya diameter zona hambat/bening yang terbentuk di sekitar *paper disk* dalam masa inkubasi 24 jam dan 48 jam. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan memberikan ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) dengan beberapa macam konsentrasi. Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh rata-rata diameter zona hambat/bening pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan jamur *Candida albicans* dengan tiga kali pengulangan pada pengamatan 24 jam dan 48 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan jamur *Candida albicans*. Dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin luas pula rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling *paper disk* dan yang paling efektif menghambat adalah pada konsentrasi 45%. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (uji-F) pada taraf  $\alpha$  0,05 dan dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

**Kata kunci:** Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*), *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*, Rancangan Acak Lengkap

## ABSTRAK

**Nama Penulis : Ernawati**  
**Nim : 60300107002**  
**Judul Skripsi : “Pengaruh Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) dan Jamur (*Candida albicans*)”**

---

This study aims to see the effect of ginger rhizome extract (*Languas galanga*) on the growth of bacteria (*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*) and fungi (*Candida albicans*). Parameters to be measured is the large diameter of inhibitory zones / nodes that are formed around the paper disks in 24-hour incubation period and 48 hours. This study is an experimental research that have been prepared using Complete Randomized Design (CRD) is to give rhizome extract Galangal (*Languas galanga*) with some kind of concentration. Based on the results obtained by measuring the average diameter of inhibitory zones / nodes growth of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and the fungus *Candida albicans* with three repetitions at 24-hour observation and 48 hours showed that the extract of ginger rhizome in some kind of concentration effect in inhibiting the growth of bacteria *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and the fungus *Candida albicans*. From the results of these measurements indicate that the higher concentration of extract which is also given the more extensive the average diameter of inhibitory zone formed around the paper disk and is most effectively inhibited at concentrations of 45%. The data obtained were analyzed using analysis of variance (F-test) at the  $\alpha$  level of 0.05, and continued using the Smallest Real Difference test (LSD).

**Key words:** Ginger rhizome extract (*Languas galanga*), Completely Randomized Design (CRD) *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### ***A. Latar Belakang***

Indonesia merupakan negara yang terkenal dengan keanekaragaman tanaman terutama hasil pertanian dan rempah-rempah. Hal ini didukung oleh keadaan geografis Indonesia yang beriklim tropis dengan curah hujan rata-rata tinggi sepanjang tahun. Sumber daya alam yang dimiliki telah memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari disamping sebagai bahan makanan dan bahan bangunan, juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Penelitian tentang kimia bahan alam dewasa ini semakin banyak dieksploitasi sebagai bahan obat-obatan baik untuk farmasi maupun untuk kepentingan pertanian, karena disamping keanekaragaman struktur kimia yang dihasilkan juga mengurangi efek samping yang ditinggalkan dan mudah didapatkan<sup>1</sup>.

Produk berbahan herbal yang selalu menarik untuk ditelaah adalah *herbal medicine* atau obat-obatan berbahan tumbuhan. Tumbuhan obat semakin mendapat tempat di hati masyarakat. Tidak hanya kalangan menengah ke bawah, kalangan atas

---

<sup>1</sup> Oka Adi Parwata dan P. Fanny Sastra Dewi, Manfaat Sumber Daya Alam, *Blok. Oka Adi Parwata dan P. Fanny Sastra Dewi*, <http://manfaat-sumber-daya-alam.blogspot.com> (28 Oktober 2010).

pun kini mulai menggunakannya. Bahkan tidak sedikit dokter yang mulai meresepkan obat herbal<sup>2</sup>.

Disadari atau tidak, pada dasarnya semua tumbuhan yang telah menghidupkan muka bumi ini bermanfaat bagi manusia, meskipun hingga saat ini tumbuhan tersebut kita kenal sebagai tumbuhan liar atau gulma. Salah satu manfaat tumbuhan bagi manusia adalah sebagai sumber obat atau untuk pemeliharaan kesehatan. Beragam jenis buah-buahan, sayuran, bunga-bunga, temu-temuan dan bumbu dapur yang dapat dijadikan sebagai bahan obat<sup>3</sup>. Salah satu tanaman tersebut adalah lengkuas (*Languas galanga*).

Tanaman terna ini tumbuh tegak dengan tinggi sekitar 1 - 2 m. Biasanya hidup di dataran rendah dan dataran tinggi di ketinggian 1200 m di atas permukaan laut. Batangnya terdiri dari susunan pelepah daun. Daunnya bulat panjang dimana daun bagian bawah terdiri dari pelepah-pelepah saja sedang bagian atas lengkap dengan helaian daun. Bunganya muncul pada ujung tumbuhan. Rimpang umbinya berserat kasar dan beraroma khas. Komposisi kandungan kimia yaitu lengkuas mengandung minyak atsiri, flavonoid, eugenol, seskuiterpen, pinen, metil sinamat, kaemferida, galangan, galangol dan kristal kuning<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup>Fauzi R. Kusuma & B. Muhammad Zaky, *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat* (Cet. 1; Jakarta: Agro Media Pustaka, 2005), h. 1.

<sup>3</sup>*Ibid*, h. 5.

<sup>4</sup>Asia Maya, *Lengkuas, Blok Asia Maya*,  
<http://www.asiamaya.com/jamu/isi/lengkuas/alpiniagalanga.htm> (28 Oktober 2010).



Lengkuas atau laos ada yang berimpang putih, ada pula yang berimpang merah. Yang merah ukurannya lebih besar dan khasiatnya untuk obat lebih banyak. Tanaman ini memiliki batang semu seperti jahe, tapi tingginya bisa sampai 2 m. Daunnya pun lebih melebar. Lengkuas yang subur panjang daunnya bisa setengah meter dan lebarnya 15 cm<sup>5</sup>.

Bagian dari tanaman lengkuas yang sering digunakan sebagai obat adalah rimpangnya. Rimpang lengkuas secara tradisional digunakan untuk mengobati penyakit seperti diare, disentri, panu, kudis, bercak-bercak kulit dan tahi lalat, dan sebagai obat kuat. Khasiat obat pada suatu tanaman umumnya disebabkan oleh kandungan metabolit sekundernya, salah satu diantaranya adalah minyak atsiri<sup>6</sup>.

Minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap yang akhir-akhir ini menarik perhatian dunia, hal ini disebabkan minyak atsiri dari beberapa tanaman bersifat aktif biologis sebagai antibakteri dan antijamur. Beberapa hasil penelitian menemukan bahwa minyak atsiri dari daun sirih, rimpang temu kunci, dan kunyit memiliki aktivitas sebagai antijamur dan antibakteri. Minyak atsiri pada umumnya dibagi menjadi dua komponen yaitu golongan hidrokarbon dan golongan hidrokarbon teroksigenasi. Menurut senyawa-senyawa turunan hidrokarbon teroksigenasi (fenol)

---

<sup>5</sup>*Ibid.*

<sup>6</sup>Inekriestianti, Manfaat Rimpang Lengkuas Untuk Pengobatan dan Kesehatan, *Blok Inekriestianti* <http://inekriestianti.blogspot.com/2010/04/manfaat-rimpang-lengkuas-untuk.html> (28 Oktober 2010).

memiliki daya antibakteri yang kuat. Lengkuas selain mengandung minyak atsiri juga mengandung golongan senyawa flavonoid, fenol, dan terpenoi<sup>7</sup>.

Minyak atsiri pada rimpang lengkuas mengandung senyawa eugenol, sineol, dan metil sinamat. Selain itu, rimpang lengkuas juga mengandung zat-zat yang dapat menghambat enzim xanthin oksidase sehingga bersifat sebagai antitumor. Lengkuas mengandung asetoksi kavikol asetat dan asetoksi eugenol asetat yang bersifat antiradang dan antitumor<sup>8</sup>.

Hal ini menunjukkan bahwa semua tumbuhan yang telah diciptakan oleh Allah SWT memiliki kegunaan, seperti pada tanaman lengkuas yang kebanyakan masyarakat hanya mengetahui sebagai tumbuhan yang dapat digunakan untuk bumbu dapur saja, ternyata tumbuhan ini memiliki khasiat yang sangat baik untuk beberapa penyakit. Sebagaimana firman Allah yang terdapat pada Q.S. Lukman: 31/10, yang berbunyi:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Terjemahan :

*“Dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”<sup>9</sup>.*

---

<sup>7</sup>Widyani, Obat Tradisional, *Blog widyani*, <http://widyani.org/obat-tradisional/lengkuas-rempah-dengan-manfaat-dan-khasiat-luar-biasa.html> (28 Oktober 2010).

<sup>8</sup>*Ibid.*

<sup>9</sup>Departemen Agama Republik Indonesia, *Alqur'an dan Terjemahnya* (Jakarta : CV. Karya Insan Indonesia, 2002), h. 315.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa segala sesuatu yang ada di muka bumi ini yang telah diciptakan oleh Allah SWT tidak sia-sia, tetapi semuanya memiliki banyak manfaat termasuk tumbuh-tumbuhan, salah satunya adalah tumbuhan lengkuas yang dapat digunakan sebagai salah satu obat tradisional.

Khasiat obat dari rimpang lengkuas dan kandungan minyak atsiri serta senyawa kimia lainnya, diyakini masyarakat secara turun-temurun, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas minyak atsiri rimpang lengkuas pada berbagai konsentrasi sebagai antibakteri dan komponen-komponen senyawa yang terkandung didalamnya pada konsentrasi yang aktif sebagai antibakteri.

Sebagaimana uji pendahuluan yang telah dilakukan yaitu dengan menguji ekstrak rimpang lengkuas dengan beberapa macam konsentrasi pada bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* dengan melihat zona bening yang terbentuk di sekeliling paper disk. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* dan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka zona hambatnya juga semakin besar.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh ekstrak rimpang lengkuas

(*Languas galanga*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*?

### **C. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*.

### **D. Manfaat**

Melalui penelitian ini, maka diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan tentang antibakteri khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.
2. Bagi masyarakat, dapat menjadi tambahan informasi baru tentang pemanfaatan lengkuas (*Languas galanga*) sebagai antibakteri.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### *A. Tinjauan Umum Lengkuas (*Languas galanga*)*

Tanaman Lengkuas (*Languas galanga*) adalah jenis tanaman anggota famili Zingiberaceae, tempat tumbuhnya yang utama di Jawa tetapi telah tersebar ke daerah-daerah di tanah air kita. Yang penting untuk bahan obat dari tanaman ini yaitu akar tinggalnya yang mempunyai bau aromatik dan rasanya pedas. Uraian makroskopiknya sebagai berikut:

- a. Potongannya panjang sekitar 4 cm sampai 6 cm dengan ketebalan 1 cm sampai 2 cm, kadang-kadang mempunyai cabang.
- b. Warna bagian luarnya coklat agak kemerah-merahan dan ujungnya membengkok<sup>10</sup>

#### **1. Deskripsi**

Tumbuhan herba perennial atau menahun dengan umbi rhizome. Daun bentuk lanset, kadang-kadang tersusun spiral, berpelepah (juga membentuk batang semu), petiolus panjang, kadang-kadang pendek atau bahkan tidak ada, lamina menggulung waktu muda, tulang daun pinnatus yang sejajar satu sama lain<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup>G. Kartasapoetra, *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat* (Jakarta: Rineke Cipta, 2006), h. 57.

<sup>11</sup> Syamsiah, *Taksonomi Tumbuhan Tinggi* (Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2009), h. 132.

Tinggi 1,5 – 2 m, tegak, dengan kumpulan daun berbentuk roset dekat permukaan tanah. Akar serabut tumbuh di sekitar rimpang, warna coklat muda. Tidak berbatang nyata, batang terdapat di dalam tanah sebagai rimpang. Rimpang bercabang sangat kuat, cabangnya banyak, berumbi, aromatik. Akar sangat banyak. Umbi berwarna putih dengan tepi berwarna coklat kekuningan. Daun biasanya 2, jarang 1 atau 3, bentuk elip besar atau bulat, dengan pangkal daun membulat sampai agak berbentuk jantung, menyempit ke arah tangkai, segera sangat pendek meruncing, permukaan atas daun suram, berambut, dengan tepi oranye atau coklat merah, hijau, bagian bawah hijau pucat, daging daun seperti kulit, panjang helaian 7-15 cm, lebar 2-8,5 cm, tangkai daun 3-10 mm, ligula sangat pendek, pelepah daun terdapat di dalam tanah, berwarna putih, panjang 1,5-3,5 cm<sup>12</sup>.

Bunga majemuk, silindris, keluar tersendiri di ujung batang, panjang sampai 4 cm, dengan 4-12 bunga atau lebih, daun pelindung 2, sangat sempit, 3-3,5 cm. Kelopak bunga dengan ujung bergigi dua. Daun mahkota berwarna putih, berbau harum, bentuk tabung dengan ukuran 2,5-5 cm. Benang sari steril berbentuk lembaran, berlekatan berbentuk bibir (*labellum*), di bagian bawah tengah-tengahnya berbercak ungu, yang lain putih atau ungu cerah dengan titik-titik ungu, kepala sari besar dan buah keras<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup>Asia Maya, Lengkuas, *Blok Asia Maya*,  
<http://www.asiamaya.com/jamu/isi/lengkuas/alpiniagalanga.htm> (28 Oktober 2010).

<sup>13</sup> *Ibid.*



(Sumber : Wikipedia Indonesia, [http://id.wikipedia.org/wiki/Languas\\_galanga](http://id.wikipedia.org/wiki/Languas_galanga))  
Gambar 1. Tanaman lengkuas (*Languas galanga*)



(Sumber : Wikipedia Indonesia, [http://id.wikipedia.org/wiki/Languas\\_galanga](http://id.wikipedia.org/wiki/Languas_galanga))  
Gambar 2. Rimpang lengkuas

## 2. Klasifikasi

Regnum : Plantae  
 Divisio : Magnoliophyta  
 Classis : Liliopsida  
 Sub classis : Zingiberidae  
 Ordo : Zingiberales  
 Familia : Zingiberaceae  
 Genus : Languas

Species : *Languas galanga*<sup>14</sup>

### 3. Kandungan

Lengkuas (*Languas galanga*) pada rimpang mengandung 0,5-1% minyak atsiri yang terdiri dari *Sesquiterpene hydrocarbon*, *Sesquiterpene alcohol* sebagai komponen utama, 5,6% *cineole*, 2,6% *Methylcinnamate*, flavonoid, galangin, alpinen, kamfer. Di samping itu terdapat pula (walau dalam jumlah relatif kecil) *Eugenol*, *Galangol* (*Diaryl heptanoid*) (senyawa berasa pedas), *Gingerol*, *Acetoxychavicol acetate*, *Acetoxyeugenol acetate*, *Caryophyllenol*<sup>15</sup>.

Beberapa jenis bahan tumbuhan digunakan dalam pengobatan karena kandungan minyak atsirinya. Minyak atsiri digunakan sebagai obat setelah diekstraksi atau disuling dari sumbernya. Minyak atsiri larut dengan baik di dalam lemak, sehingga kebanyakan minyak atsiri dapat menimbulkan iritasi pada kulit dan selaput lendir. Jika kulit terkontaminasi oleh minyak atsiri dalam waktu yang lama, kulit akan menjadi kemerahan serta meradang dan akhirnya akan melepuh<sup>16</sup>.

### 4. Kegunaan

Manfaat lengkuas sudah tidak diragukan lagi, terutama bagi praktisi kuliner tradisional. Lengkuas menjadi salah satu rempah-rempah favorit, yang digunakan sebagai bumbu masakan tradisional Indonesia. Dikalangan peneliti teknologi pangan,

---

<sup>14</sup>Syamsiah., *loc. cit.*

<sup>15</sup>Asia Maya., *loc. cit.*

<sup>16</sup>Andria Agusta, *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia* (Bandung : ITB Bandung, 2000), h. 17.



minyak atsiri lengkuas dikenal mempunyai aktifitas antimikroba, yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba pathogen dan merusak pangan<sup>17</sup>.

Lengkuas berkhasiat antijamur, antibakteri, menghangatkan, membersihkan darah, menambah nafsu makan, mempermudah pengeluaran angin dari dalam tubuh, mengencerkan dahak, mengharumkan, merangsang otot dan juga berkhasiat aprodisiak<sup>18</sup>.

Digunakan juga untuk penyembuhan penyakit kulit panu, masuk angin, perut tidak enak, gangguan pernafasan (*bronchial catarrh*) pada anak-anak. Selain itu, rimpang lengkuas juga digunakan untuk mengobati gangguan pencernaan. Sebagai penawar keracunan makanan dan anti kejang, juga untuk obat kanker pada lambung. Parutan rimpang segar digunakan untuk menanggulangi gangguan limpa dan herpes. Uap yang diperoleh dari hasil pengembunan kukusan tunas batang ini digunakan untuk mengobati sakit telinga. Bubur bayi sering diberi bumbu rimpang lengkuas ini, disamping supaya sedap, juga dimaksudkan untuk mencegah kembung pada bayi<sup>19</sup>.

Untuk obat luar, rimpang ini digunakan sebagai obat gosok (dimaserasi dengan anggur) dan campuran air mandi untuk pembersih badan setelah melahirkan dan meredakan rasa sakit pada rematik (dikenal dengan istilah “mandi hangat”).

---

<sup>17</sup>Widyani, Obat Tradisional, *Blog widyani*, <http://widyani.org/obat-tradisional/lengkuas-rempah-dengan-manfaat-dan-khasiat-luar-biasa.html> (28 Oktober 2010).

<sup>18</sup>Asia Maya., *loc. it.*

<sup>19</sup>Inekriestianti, Manfaat Rimpang Lengkuas Untuk Pengobatan dan Kesehatan, *Blok Inekriestianti*, <http://inekriestianti.blogspot.com/2010/04/manfaat-rimpang-lengkuas-untuk.html> (28 Oktober 2010).

Bijinya juga berbau aromatis, digunakan untuk meredakan kolik/mules perut, diare dan anti mual<sup>20</sup>.

Dengan dosis sekitar 0,5 gram sampai 1 gram sangat baik untuk obat antifungi (obat luar) dan sering digunakan sebagai bumbu<sup>21</sup>.

## **5. Tinjauan Antibakteri**

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar rempah-rempah terutama yang dimanfaatkan rimpangnya memiliki aktivitas antimikroba. Senyawa yang memiliki khasiat ini terutama dari golongan minyak atsiri. Sifat ini selain bermanfaat dalam pengobatan juga menguntungkan dalam pengawetan pangan. Khasiat antibakteri lengkuas diduga berasal dari aktivitas senyawa flavonoid yang merupakan turunan dari fenol<sup>22</sup>.

### **B. Tinjauan Umum bakteri *Escherichia coli***

Bakteri ini berbentuk batang, gram negatif, fakultatif aerob, dan tumbuh baik pada daerah sederhana. Dapat melakukan fermentasi laktosa dan fermentasi glukosa serta menghasilkan gas<sup>23</sup>.

*Escherichia coli* merupakan flora normal, hidup komensal di dalam colon manusia dan diduga membantu pembuatan vitamin K yang penting untuk pembekuan darah.

*Escherichia coli* digunakan untuk menilai tentang baik tidaknya persediaan air untuk

---

<sup>20</sup>*Ibid.*

<sup>21</sup>G. Kartasapoetra., *loc. cit.*

<sup>22</sup>Bambang Ismawan, *Herbal Indonesia Berkhasiat* (Jakarta : PT Trubus Swadaya, 2006), h. 2001.

<sup>23</sup>Indan Entjang, *Mikrobiologi dan Parasitologi* (Bandung : Citra Aditya Bakti, 2003), h. 103.

keperluan rumah tangga. Hal ini penting karena air untuk keperluan rumah tangga sering kali menyebabkan terjadinya epidemi penyakit-penyakit saluran pencernaan makanan, seperti diare, kolera, typhus, disentri, dan penyakit cacing. Bibit penyakit ini berasal dari feces manusia yang menderita penyakit-penyakit tersebut. Karena itu, diusahakan agar air rumah tangga dijaga jangan sampai dikotori feces manusia, karena mungkin dalam feces manusia itu terdapat bibit-bibit penyakit tersebut<sup>24</sup>.

*Escherichia coli* pada umumnya merupakan flora normal yang terdapat di dalam pencernaan manusia dan hewan. Tetapi sejak tahun 1940 di Amerika Serikat telah ditemukan strain-strain *E. coli* yang bukan merupakan flora normal, karena dapat menyebabkan diare pada bayi-bayi. Serotipe dari *E. coli* yang dapat menyebabkan diare pada manusia disebut *E. coli* enteropatogenik dan disingkat menjadi EPEC atau EPEK<sup>25</sup>.

EPEK dibedakan lagi atas dua golongan yaitu strain yang bersifat patogenik, tetapi tidak memproduksi toksin, sedangkan golongan kedua merupakan strain yang memproduksi enterotoksin dan menyebabkan gejala enterotoksigenik menyerupai gejala penyakit kolera yang disebabkan oleh *Vibrio cholerae*. Strain yang termasuk kelompok ini disebut *E. coli* enterotoksigenik dengan singkatan ETEC<sup>26</sup>.

### **1. Sifat-Sifat *Escherichia coli***

---

<sup>24</sup>*Ibid.*

<sup>25</sup>M. Natsir Djide dan Sartini, *Analisis Mikrobiologi Farmasi* (Cet. II; Makassar: Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, 2008), h. 147.

<sup>26</sup>*Ibid.*

Termasuk basil coliform, merupakan flora komensal yang paling banyak pada usus manusia dan hewan, hidup aerobik/fakultatif anaerobik. *E. coli* dalam jumlah yang banyak bersama-sama tinja akan mencemari lingkungan. *E. coli* merupakan bakteri batang gram negatif, tidak berkapsul, umumnya mempunyai fimbria dan motile. Sel *E. coli* mempunyai ukuran panjang 2,0 – 6,0  $\mu\text{m}$  dan lebar 1,1 - 1,5  $\mu\text{m}$ . *E. coli* tumbuh pada suhu antara 10 – 40°C dengan suhu optimum 37°C. pH optimum untuk pertumbuhannya adalah pada 7,0 – 7,5, pH minimum pada 4,0 dan maksimum pada pH 9,0<sup>27</sup>.

## 2. Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Plantae  
Divisio : Protophyta  
Classis : Scizomycetes  
Ordo : Eubacteriales  
Familia : Enterobacteriaceae  
Genus : *Escherichia*  
Species : *Escherichia coli*<sup>28</sup>.

## 3. Penyakit yang Ditimbulkannya

*Escherichia coli* merupakan flora normal di dalam usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ atau jaringan lain. Strain (jenis)

---

<sup>27</sup>H. Iman Supardi dan Sukanto, *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan* (Bandung: Alumni 1999 Bandung, 1999), h. 184-185.

<sup>28</sup>Garrity GM Bell J.A. and Lilburn, T.G, *Taxonomic Outline of The Prokaryotes Bergey's Manual of Sistematic Bacteriologi, 2<sup>nd</sup> Edition* (United State of Amerika: Berlin Heidelberg, 2004)

tertentu dari *Escherichia coli* (enteropathogenic *Escherichia coli*) dapat menyebabkan penyakit diare. Bakteri ini sering menumbulkan wabah diare pada anak-anak yang sedang dirawat di rumah sakit

Sebenarnya *Escherichia coli* merupakan flora normal di dalam saluran usus, tetapi *Escherichia coli* tetap dicurigai sebagai penyebab diare. Hal ini disebabkan ada dua mekanisme yaitu (1) dengan memproduksi enterotoksin yang secara tidak langsung menyebabkan kehilangan cairan dan (2) yaitu terjadinya invasi pada lapisan epitelium dinding usus yang menyebabkan terjadinya peradangan dan kehilangan cairan<sup>29</sup>.

*Escherichia coli* yang mampu menghasilkan enterotoksin disebut *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEK), memproduksi salah satu dari atau kedua toksin yang berbeda, yaitu toksin tahan pada pemanasan atau bersifat ST (stabil toksin) dan LT yaitu toksin labil terhadap panas. Kedua toksin ini dapat menyebabkan terjadinya diare. *Escherichia coli* yang menimbulkan diare dengan terjadinya invasi langsung ke lapisan sel epitelium dinding usus belum diteliti dengan serius. Di duga terjadi diare disebabkan adanya pengaruh racun dari lipopolisakarida dinding sel (endotoksin)<sup>30</sup>.

#### 4. Patogenesis

Kesanggupan menyebabkan penyakit diare tidak hanya terbatas pada satu serotipe *E. coli* manapun, tetapi nampaknya tergantung atas adanya faktor kolonisasi

---

<sup>29</sup>M. Natsir Djide dan Sartini., *loc. cit.*

<sup>30</sup>*Ibid.*

yang dimediasi plasmid yang memungkinkan *E. coli* melekat pada sel-sel mukosa usus halus, dan satu plasmid atau lebih yang memberikan kode bagi produksi satu atau kedua toksin diaregenik yang mungkin di hasilkan oleh *Escherichia coli*.

Kinetik dan cara kerja salah satu toksin yang tidak tahan panas (LT) dan berat molekulnya relatif tinggi (83.000 dalton) sama dengan enterotoksin kolera. Toksin lainnya yang tahan panas (ST) dan berberat molekul lebih ringan (2.000 dalton) mempunyai mulai kerja yang lebih cepat. Salah satu atau kedua toksin ini mungkin dihasilkan ETEC. Bagian terbesar isolat dari penderita penyakit diare di Bangladesh menghasilkan LT dan ST, sedangkan isolat dari penderita-penderita di negara berkembang lainnya telah memperlihatkan kemampuan yang bervariasi luas untuk produksi LT, ST atau kedua-duanya.

### ***C. Tinjauan Umum Bakteri Staphylococcus aureus***

Stafilokokus merupakan sel gram positif berbentuk bulat biasanya tersusun dalam bentuk kluster yang tidak teratur seperti anggur. Stafilokokus tumbuh dengan cepat pada beberapa tipe media dan dengan aktif melakukan metabolisme, melakukan fermentasi karbohidrat dan menghasilkan bermacam-macam pigmen dari warna putih hingga kuning gelap. Beberapa merupakan anggota flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. Stafilokokus yang patogen sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler dan toksin. Bentuk keracunan makanan paling sering disebabkan oleh enterotoksin

stafilokokal yang stabil terhadap panas. Stafilokokal cepat menjadi resisten terhadap beberapa antimikroba dan ini merupakan masalah besar pada terapi<sup>31</sup>

Stafilokokus memiliki diameter 1  $\mu\text{m}$ , tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologi di bawah suasana aerobik atau mikroaerofilik. Tumbuh dengan cepat pada temperature 37°C namun pembentukan pigmen yang terbaik adalah pada temperatur kamar (20-35°C). Koloni pada media yang padat berbentuk bulat, lembut dan mengkilat. *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni abu-abu hingga kuning emas. Stafilokokus tahan terhadap kondisi kering, panas (mereka bertahan pada temperatur 50°C selama 30 menit) dan natrium klorida 9 %, tetapi dihambat oleh bahan kimia tertentu seperti heksaklorofen 3 %. Stafilokokus sensitive terhadap beberapa obat antimikroba. Biasanya menghasilkan enzim beta laktamase, yang berada di bawah control plasmid dan membuat organisme resisten terhadap beberapa penisilin (penisilin G, ampisilin, tikarsilin, piperasilin dan obat-obat yang sama)<sup>32</sup>.

### 1. Gejala-gejala penyakit yang ditimbulkan

Keracunan makanan staphylococcal (*Staphyloenterotoxiosis*, *Staphyloenterotoxemia*) merupakan nama kondisi yang disebabkan oleh enterotoxin yang diproduksi oleh beberapa strain *S. aureus*. Gejala penyakit ini biasanya terjadi segera setelah infeksi, dan dalam banyak kasus bersifat akut, tergantung pada kerentanan korban terhadap racun, jumlah makanan terkontaminasi yang ditelan, dan

---

<sup>31</sup> Jawetz, melnick, dan adelberg's, *Medical microbiology*, (Jakarta : Salemba medika, 2005), h. 317.

<sup>32</sup> *Ibid*, h. 318-319.

kondisi kesehatan korban secara umum. Gejala yang paling umum adalah mual, muntah, *retching* (seperti muntah tetapi tidak mengeluarkan apa pun), kram perut, dan rasa lemas. Beberapa orang mungkin tidak selalu menunjukkan semua gejala penyakit ini. Dalam kasus-kasus yang lebih parah, dapat terjadi sakit kepala, kram otot, dan perubahan yang nyata pada tekanan darah serta denyut nadi. Proses penyembuhan biasanya memerlukan waktu dua hari, namun, tidak menutup kemungkinan penyembuhan secara total pada kasus-kasus yang parah memerlukan waktu tiga hari atau kadang-kadang lebih. Dosis infeksi—toksin/racun sebanyak kurang dari 1.0 mikrogram dalam makanan yang terkontaminasi dapat menimbulkan gejala keracunan staphylococcal. Tingkat racun ini dicapai apabila populasi *S. aureus* lebih dari 100.000 per gram<sup>33</sup>.

## 2. Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus*

Kindom : Plantae

Divisio : Protophyta

Class : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Family : Micrococcaceae

Genus : Staphylococcus

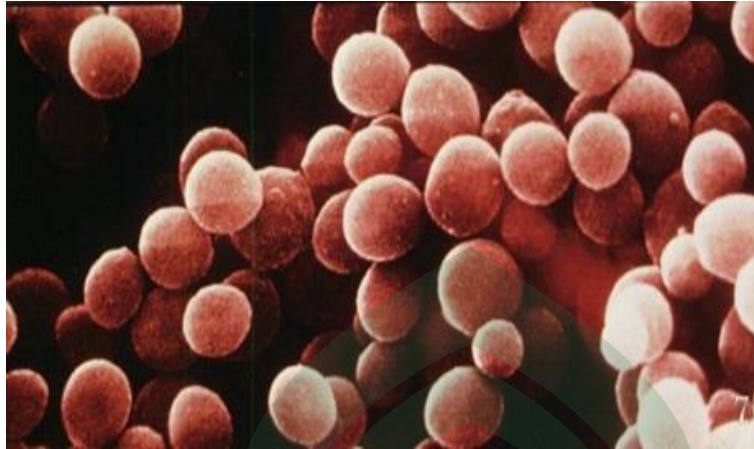
Spesies : *Staphylococcus aureus*<sup>34</sup>.

---

<sup>33</sup>Queen Sheeba, Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Blog Quen Sheeba*, <http://queenofsheeba.wordpress.com/2008/07/22/bakteri-staphylococcus-aureus/> (2 Januari 2011).

<sup>34</sup>Garrity GM Bell J.A. and Lilburn, T.G, *loc.cit.*,.





(Sumber : Wikipedia Indonesia, [http://id.wikipedia.org/wiki/ Staphylococcus aureus](http://id.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus))

Gambar 3. Bakteri *Staphylococcus aureus*

#### ***D. Tinjauan Umum Candida albicans***

*Candida albicans* adalah spesies cendawan patogen dari golongan deuteromycota. Spesies cendawan ini merupakan penyebab infeksi oportunistik yang disebut kandidiasis pada kulit, mukosa, dan organ dalam manusia. Beberapa karakteristik dari spesies ini adalah berbentuk seperti telur (ovoid) dengan diameter 3-5  $\mu\text{m}$ . Spesies *C. albicans* memiliki dua jenis morfologi, yaitu bentuk seperti khamir dan bentuk hifa. Selain itu, fenotipe atau penampakan mikroorganisme ini juga dapat berubah dari berwarna putih dan rata menjadi kerut tidak beraturan, berbentuk

bintang, lingkaran, bentuk seperti topi, dan tidak tembus cahaya. Cendawan ini memiliki kemampuan untuk menempel pada sel inang dan melakukan kolonisasi<sup>35</sup>.

Mekanisme kerja antikandida adalah 1) Gangguan pada membran sel. Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel jamur. Ergosterol merupakan komponen sterol yang sangat penting dan sangat mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dan melalui pori tersebut konstituen esensial sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfat bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel jamur. 2) Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur. Mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan imidazol yang mampu menimbulkan ketidakaturan membran sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat biosintesis ergosterol dalam sel jamur. 3) Penghambatan sintesis protein jamur. Mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antijamur terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel jamur menjadi suatu metabolit. 4) Penghambatan mitosis jamur. Efek antijamur ini terjadi karena adanya senyawa antibiotik griseofulvin yang

---

<sup>35</sup> Small Crab, *Karakteristik Candida albicans*, <http://www.smallcrab.com/kesehatan/415-karakteristik-candida-albicans> (2 januari 2011).

mampu mengikat protein mikrotubuli dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong, menimbulkan penghambatan pertumbuhan<sup>36</sup>.

## 1. Dampak

Di dalam tubuh, *Candida* akan dikontrol oleh bakteri baik agar tetap berada dalam jumlah yang rendah dan seimbang. Bakteri baik dalam tubuh akan bekerja dengan cara memakan *Candida*. Sayangnya, antibiotik, pil pengontrol kehamilan, alkohol, dan kemoterapi akan membunuh bakteri menguntungkan dalam tubuh (probiotik) sehingga menyebabkan jumlah *Candida* tidak terkendali. Saat pertumbuhannya berlebihan, *Candida* akan mengkolonisasi saluran pencernaan, berubah menjadi jamur, dan membentuk struktur seperti akar yang disebut rizoid. Struktur rizoid dapat menembus mukosa atau dinding usus, membuat lubang berukuran mikroskopik, dan menyebabkan racun, partikel makanan yang tidak tercerna, serta bakteri dan khamir dapat masuk ke dalam aliran darah. Kondisi tersebut disebut sebagai sindrom kebocoran usus (*leaky gut syndrome*). Kebocoran pada dinding usus akan menyebabkan khamir seperti *Candida* dapat menyebar ke berbagai bagian tubuh, seperti mulut, sinus, tenggorokan, saluran reproduksi, jantung, dan kulit<sup>37</sup>.

*Cendawan* ini dapat memproduksi etanol (alkohol) yang memiliki efek intoksifikasi dalam darah bila kadarnya terlalu tinggi. Etanol tersebut dihasilkan

---

<sup>36</sup> Volk dan Wheler, *Basic Microbiology, fifth edition*, (Terjemahan: Markham Jakarta: Erlangga, 1993).

<sup>37</sup>Small Crab., *loc. It.*

dengan cepat ketika *Candida* memiliki sumber makanan berupa gula putih dan beberapa produk tepung lainnya. Di dalam kondisi yang akut, etanol diproduksi berlebihan hingga liver tidak dapat mengoksidasi dan mengeliminasinya. Selain itu, *Candida* juga dapat menyebabkan masalah menstrual dan hipotiroid. *Candida* dapat memproduksi hormon estrogen palsu sehingga tubuh menangkap sinyal bahwa produksi estrogen sudah mencukupi dan harus produksi hormon tersebut dihentikan. Masalah lainnya adalah pengiriman sinyal ke tiroid yang membuat produksi tiroksin dihentikan.

## **2. Pengobatan**

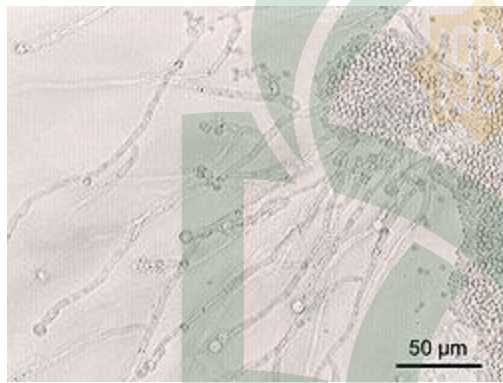
Untuk mengatasi *Candida*, dapat dilakukan empat hal utama, yaitu membunuh khamir tersebut, mengurangi atau membatasi penggunaan antibiotik dan obat immunosupresif, diet atau pengurangan makanan yang dibutuhkan *Candida* untuk berkembang, menyembingkan dan meningkatkan sistem imun tubuh dengan penemuan kebutuhan nutrisi tubuh secara tepat. Salah satu cara terbaik untuk mengontrol *Candida* dalam tubuh melalui diet makanan adalah menghindari konsumsi segala jenis gula, tepung putih (*white flour*), minuman beralkohol, jamur, acar, makanan hasil fermentasi, kacang kering, keripik kentang, daging babi hasil penggaraman, daging dan segala jenis keju.

## **3. Klasifikasi ilmiah**

Menurut Lodder (1970) dalam Suprihatin (1982), taksonomi *Candida albicans* adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Fungi

Filum : Ascomycota  
Kelas : Saccharomycetes  
Ordo : Saccharomycetales  
Famili : Saccharomycetaceae  
Genus : Candida  
Species : *Candida albicans*<sup>38</sup>



(Sumber : Wikipedia Indonesia, [http://id.wikipedia.org/wiki/Candida albicans](http://id.wikipedia.org/wiki/Candida_albicans))  
Gambar 4. *Candida albicans*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

#### ***E. Tinjauan Umum Flora Normal***

---

<sup>38</sup>Suprihatin, S.D, *Candida dan Kandidiasis pada Manusia* (Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1982)

Manusia secara konstan berhubungan dengan beribu-ribu mikroorganisme. Mikroba tidak hanya terdapat di lingkungan, tetapi juga menghuni tubuh manusia. Mikroba yang secara alamiah menghuni tubuh manusia disebut flora normal atau mikrobiota.

Mikrobiota normal tubuh manusia yang sehat perlu diketahui karena alasan-alasan berikut:

1. Diketuinya hal ini dapat membantu menduga macam infeksi yang mungkin timbul setelah terjadinya kerusakan jaringan pada situs-situs yang khusus.
2. Hal ini memberikan petunjuk mengenai kemungkinan sumber dan pentingnya mikroorganisme yang teramati pada beberapa infeksi klinis. Sebagai contoh, *Escherichia coli* tidak berbahaya di dalam usus tetapi bila memasuki kandung kemih dapat menyebabkan sistitis, suatu peradangan pada selaput lendir organ ini.
3. Hal ini dapat membuat kita menaruh perhatian lebih besar terhadap infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang merupakan mikrobiota normal atau asli pada inang manusia.
4. Hal ini terutama penting karena terlihat adanya peningkatan timbulnya infeksi yang disebabkan oleh jasad-jasad renik ini daripada oleh sumber luar<sup>39</sup>.

Di dalam tubuh manusia, kolon atau usus besar, mengandung populasi mikroba yang terbanyak. Telah diperkirakan bahwa jumlah mikroorganisme di dalam

---

<sup>39</sup>Michael J. Pelczar, Jr dan E.C.S. Chan. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* (Cet. I; Jakarta: Universitas Indonesia Press, 2008), h. 545-546.

spesimen tinja ialah lima puluh atau enam puluh persen dari berat kering bahan tinja dapat terdiri dari bakteri dan mikroorganisme lain.

Ada lebih kurang 300 kali lebih banyak bakteri anaerobik ketimbang bakteri anaerobik fakultatif (seperti *Escherichia coli*) di dalam usus besar<sup>40</sup>.

#### ***F. Antibiotik***

Istilah antibiotik untuk pertama kali digunakan oleh Waksman (1945) sebagai nama dari suatu golongan substansi yang berasal dari bahan biologis yang kerjanya antagonistik terhadap mikroorganisme. Istilah itu berarti “*melawan hidup*”. Dengan kata lain maksud dari antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh organisme (mikroorganisme) hidup, yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, bahkan dapat memusnahkannya<sup>41</sup>.

Antibiotik yang efektif bagi banyak spesies bakteri, baik kokus, basil, maupun spiril, dikatakan mempunyai spektrum luas. Sebaiknya suatu antibiotik yang hanya efektif untuk spesies tertentu, disebut antibiotik spektrumnya sempit. Sebelum suatu antibiotik digunakan untuk keperluan pengobatan, maka perlulah terlebih dahulu antibiotik tersebut diuji efeknya terhadap spesies bakteri tertentu. Pada medium agar-agar yang telah disebari spesies bakteri tertentu diletakkan beberapa kepingan kertas yang masing-masing mengandung antibiotika yang akan diuji dalam konsentrasi tertentu. Jika sesudah 24 jam kemudian tidak nampak pertumbuhan bakteri sekitar

---

<sup>40</sup> *Ibid*, h. 556.

<sup>41</sup> Koes Irianto, *Mikrobiologi Menguk Dunia Mikroorganisme* (Bandung: Yrama Widya, 2007), h. 91.

kepingan-kepingan kertas tersebut, maka hal yang demikian itu berarti, bahwa bakteri itu tercekik pertumbuhannya oleh antibiotik yang terkandung di dalam kertas tersebut<sup>42</sup>.

Antibiotika yang ideal sebagai obat harus memenuhi syarat-syarat berikut:

1. Mempunyai kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang luas.
2. Tidak menimbulkan terjadinya resistensi dari mikroorganisme pathogen.
3. Tidak menimbulkan pengaruh samping (*side effect*) yang buruk pada host, seperti reaksi alergi, kerusakan syaraf, iritasi lambung dan sebagainya.
4. Tidak mengganggu keseimbangan flora yang normal dari host seperti flora usus atau flora kulit<sup>43</sup>.

Antimikroba yang ideal menunjukkan toksisitas selektif. Hal ini secara tidak langsung menjelaskan bahwa obat berbahaya bagi parasit dan tidak membahayakan inangnya. Seringkali toksisitas selektif lebih bersifat relatif dan tidak mutlak. Hal ini menyatakan bahwa konsentrasi obat-obatan yang toleran terhadap inang, memungkinkan merusak mikroorganisme penyebab infeksi

*Escherichia coli* penghasil enterotoksin (ETEC) yang mempunyai kemampuan rangkap untuk melekat ke sel-sel epitel usus halus dan untuk

---

<sup>42</sup>D. Dwidjoseputro, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, (Jakarta : Djambatan, 1998), h. 104.

<sup>43</sup>Indan Entjang., op. cit. h. 53.



menghasilkan satu atau lebih toksin diaregenik, sekarang dikenal sebagai penyebab utama penyakit diare akut hampir di seluruh dunia<sup>44</sup>.

Mekanisme penghambatan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: (1) gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, (2) peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, (3) menginaktivasi enzim, dan (4) destruksi atau kerusakan fungsi material genetik<sup>45</sup>.

*Mengganggu pembentukan dinding sel*, mekanisme ini disebabkan karena adanya akumulasi komponen lipofilat yang terdapat pada dinding atau membran sel sehingga menyebabkan perubahan komposisi penyusun dinding sel. Pada konsentrasi rendah molekul-molekul fenol kebanyakan berbentuk tak terdisosiasi, lebih hidrofobik, dapat mengikat daerah hidrofobik membran protein, dan dapat melarut baik pada fase lipid dari membran bakteri. *Bereaksi dengan membran sel*, komponen bioaktif dapat mengganggu dan mempengaruhi integritas membran sitoplasma, yang dapat mengakibatkan kebocoran materi intraseluler, seperti senyawa *fenol* dapat mengakibatkan lisis sel dan menyebabkan denaturasi protein, menghambat pembentukan protein sitoplasma dan asam nukleat, dan menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel. *Menginaktivasi enzim*, mekanisme yang terjadi menunjukkan bahwa kerja enzim akan terganggu dalam mempertahankan kelangsungan aktivitas

---

<sup>44</sup>Susanne C. Smeltzer & Brenda G. Bare, *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah* (Bandung: Buku Kedokteran, 2006), h. 86.

<sup>45</sup>Corner, DE, *Naturally occurring compounds in Antimicrobial in Food*. Eds., by Davidson PM & Branen AL, Eds (New York: Marcell Dekker, 1995).

mikroba, sehingga mengakibatkan enzim akan memerlukan energi dalam jumlah besar untuk mempertahankan kelangsungan aktivitasnya. Akibat energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan menjadi berkurang sehingga aktivitas mikroba menjadi terhambat atau jika kondisi ini berlangsung lama akan mengakibatkan pertumbuhan mikroba terhenti (inaktif)<sup>46</sup>.

### ***G. Tinjauan Umum Tentang Ekstraksi***

#### **1. Pengertian**

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya<sup>47</sup>.

#### **2. Tujuan Ekstraksi**

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut<sup>48</sup>.

#### **3. Prinsip ekstraksi**

##### **a. Prinsip Maserasi**

---

<sup>46</sup> *Ibid.*

<sup>47</sup> Devy Nandya Utami, Ekstraksi, *Blok Devy Nandya Utami*, <http://majarimagazine.com/2009/03/ekstraksi> (7 November 2010).

<sup>48</sup> Medicafarma, Ekstraksi, *Blog Medicafarma*, <http://medicafarma.blogspot.com/ekstraksi> (7 November 2010).

Penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya, cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari. Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipekatkan.

#### **b. Prinsip Perkolasi**

Perkolasi yaitu penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia dimaserasi selama 3 jam, kemudian simplisia dipindahkan ke dalam bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori, cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui simplisia tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel simplisia yang dilalui sampai keadan jenuh. Gerakan ke bawah disebabkan oleh karena gravitasi, kohesi, dan berat cairan di atas dikurangi gaya kapiler yang menahan gerakan ke bawah. Perkolat yang diperoleh dikumpulkan, lalu dipekatkan.

#### **c. Prinsip Soxhletasi**

Penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia ditempatkan dalam gelas yang telah dilapisi kertas saring sedemikian rupa, cairan

penyari dipanaskan dalam labu alas bulat sehingga menguap dan dikondensasikan oleh kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan penyari yang jatuh ke dalam gelas menyari zat aktif di dalam simplisia lalu seluruh cairan akan turun kembali ke labu alas bulat melalui pipa kapiler hingga terjadi sirkulasi, atau sirkulasi telah mencapai 20-25 kali. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan.

#### **d. Prinsip Refluks**

Penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara sampel dimasukkan ke dalam labu alas bulat bersama-sama dengan cairan penyari lalu dipanaskan, uap-uap cairan penyari terkondensasi pada kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan penyari yang akan turun kembali menuju labu alas bulat, akan menyari kembali sampel yang berada pada labu alas bulat, demikian seterusnya berlangsung secara berkesinambungan sampai penyarian sempurna, penggantian pelarut dilakukan sebanyak 3 kali setiap 3-4 jam. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan.

#### **e. Prinsip Destilasi Uap Air**

Penyarian minyak menguap dengan cara simplisia dan air ditempatkan dalam labu berbeda. Air dipanaskan dan akan menguap, uap air akan masuk ke dalam labu sampel sambil mengekstraksi minyak menguap yang terdapat dalam simplisia, uap air dan minyak menguap yang telah terekstraksi menuju kondensor

dan akan terkondensasi, lalu akan melewati pipa alonga, campuran air dan minyak menguap akan masuk ke dalam corong pisah, dan akan memisah antara air dan minyak atsiri.

#### **f. Prinsip Rotavapor**

Proses pemisahan ekstrak dari cairan penyarinya dengan pemanasan yang dipercepat oleh putaran dari labu alas bulat, cairan penyari dapat menguap 5-10° C di bawah titik didih pelarutnya disebabkan oleh karena adanya penurunan tekanan. Dengan bantuan pompa vakum, uap larutan penyari akan menguap naik ke kondensor dan mengalami kondensasi menjadi molekul-molekul cairan pelarut murni yang ditampung dalam labu alas bulat penampung.

#### **g. Prinsip Ekstraksi Cair-Cair**

Ekstraksi cair-cair (corong pisah) merupakan pemisahan komponen kimia di antara 2 fase pelarut yang tidak saling bercampur di mana sebagian komponen larut pada fase pertama dan sebagian larut pada fase kedua, lalu kedua fase yang mengandung zat terdispersi dikocok, lalu didiamkan sampai terjadi pemisahan sempurna dan terbentuk dua lapisan fase cair, dan komponen kimia akan terpisah ke dalam kedua fase tersebut sesuai dengan tingkat kepolarannya dengan perbandingan konsentrasi yang tetap.

#### **h. Prinsip Kromatografi Lapis Tipis**

Pemisahan komponen kimia berdasarkan prinsip absorpsi dan partisi, yang ditentukan oleh fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen), komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak karena daya serap adsorben terhadap

komponen-komponen kimia tidak sama sehingga komponen kimia dapat bergerak dengan kecepatan yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya, hal inilah yang menyebabkan terjadinya pemisahan<sup>49</sup>.

#### ***H. Tinjauan Islam Tentang Penyakit dan Pengobatannya***

Munculnya berbagai macam penyakit pada zaman modern ini menuntut manusia untuk mencari berbagai metode pengobatan. Salah satu metode pengobatan yang belakangan ini sering dilakukan adalah pengobatan dengan menggunakan tumbuh-tumbuhan sebagai obatnya.

Dalam menjalani pengobatan, Islam memerintahkan umatnya untuk selalu berusaha dan tidak berputus asa. Dalam hadis yang bersumber dari sahabat Abi Hurairah ra diterangkan bahwa Rasulullah saw bersabda:

أَنْزَلَ اللَّهُ الدَّوَاءَ الَّذِي أَنْزَلَ الدَّاءَ (رواه البخاري)

Artinya:

*“Allah tidak menurunkan penyakit, melainkan Dia telah menurunkan obat-obatnya”.* (HR. Bukhari)<sup>50</sup>.

Hadis ini mengandung penegasan perlunya mencari kesembuhan apabila seseorang ditimpa penyakit. Obat apapun jenisnya menurut hadis Nabi adalah ciptaan Allah SWT sebagai sarana untuk menyembuhkan satu penyakit. Pengobatan ini ada yang secara sintetik dan ada yang nonsintetik seperti melalui tanaman herbal.

---

<sup>49</sup> *Ibid.*

<sup>50</sup> Imam az- Zabidi, *Ringkasan Shahih Bukhari* (Bandung: Mizan, 2008), h. 833.

Muslim meriwayatkan dari Jabir r.a bahwa Rasulullah shallallahu alaihi wasallam bersabda :

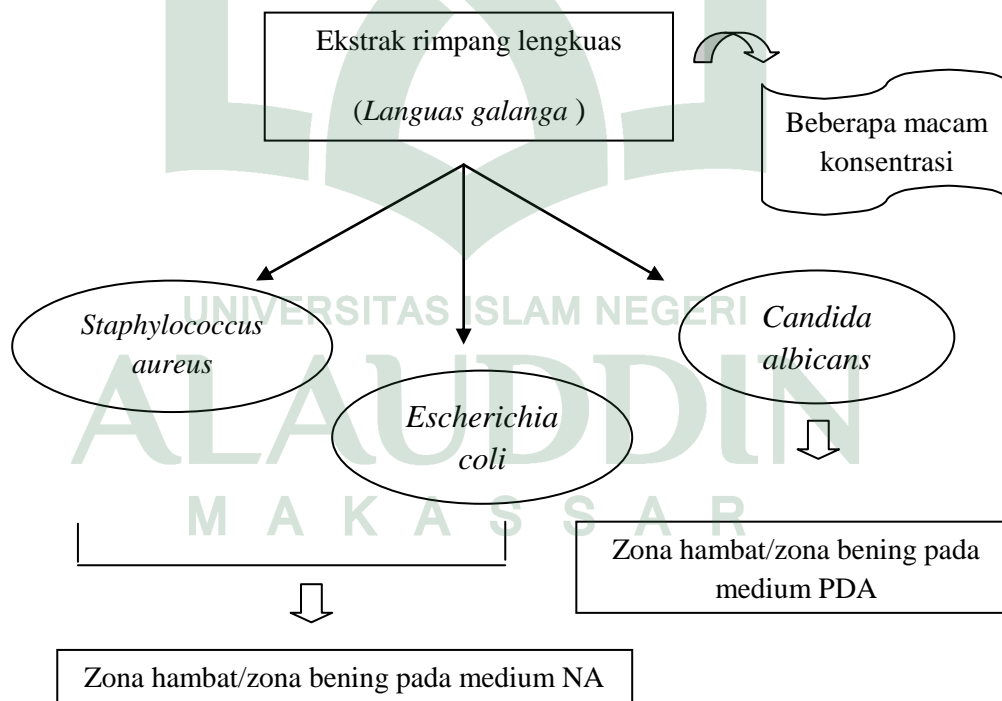
...لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ تَعَالَى (رواه مسلم)

Artinya:

*“Setiap penyakit ada obatnya. Dan jika suatu obat mengenai tepat pada penyakitnya ia akan sembuh dengan izin Allah ta’ala”. (HR. Muslim)<sup>51</sup>.*

Hadis tersebut menunjukkan bahwa tidak ada penyakit yang tidak bisa disembuhkan dan obat yang diberikan sesuai dengan penyakitnya. Maka dari itu obat harus terus dicari dan dikaji dengan melakukan penelitian.

### I. Kerangka Teori



<sup>51</sup>M. Nashiruddin al-Albani, *Ringkasan Shahih Muslim* (Depok : Gema Insani, 2008), h. 718.

### ***J. Hipotesis***

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*.





### **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu melihat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*.

#### **B. Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini terdapat dua macam variabel, yaitu:

1. Variabel bebas, yaitu ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*).
2. Variabel terikat, yaitu pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*.

#### **C. Defenisi Operasional Variabel**

1. Ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) adalah ekstrak yang diperoleh dari rimpang lengkuas (*Languas galanga*) yang diperoleh dari hasil destilasi dengan menggunakan pelarut etanol. Hasil destilasi diperoleh konsentrasi sebesar 100 %, kemudian dikonversi menjadi konsentrasi sesuai dengan perlakuan.
2. Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* adalah kemampuan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

dan *Candida albicans* untuk tumbuh secara invitro yang diinokulasikan pada medium NA (nutrien agar) dan PDA (potato dekstrosa agar) yang telah diberikan ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi yang ditandai dengan zona bening di sekeliling paper disk.

#### **D. Ruang Lingkup dan Batasan**

1. Ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) didapatkan dari hasil saring dan destilasi rimpang lengkuas dengan menggunakan pelarut etanol 96 %. Kemudian ekstrak yang diperoleh diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 25%, 30%, 35%, 40% dan 45%.
2. Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* ditentukan dengan melihat besar zona bening atau zona hambat yang terdapat pada daerah sekeliling paper disk yang telah dijenuhkan dengan ekstrak rimpang lengkuas dengan masa inkubasi selama 24 sampai 48 jam.
3. Penelitian ini dilaksanakan pada 21 Juni sampai 21 Juli 2011 di Laboratorium Mikrobiologi Umum Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Laboratorium mikrobiologi Universitas Negeri Makassar.

#### **E. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang diberikan ekstrak rimpang lengkuas dengan beberapa perlakuan sebagai berikut:

- a. A0 = kontrol negatif (dijenuhkan dalam aquadest)
- b. A1 = konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas 25%
- c. A2 = konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas 30%
- d. A3 = konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas 35%
- e. A4 = konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas 40%
- f. A5 = konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas 45%

Mikroba uji (biakan) yang digunakan masing-masing diberi kode yaitu untuk *Staphylococcus aureus* diberi kode B, untuk *Escherichia coli* diberi kode C dan untuk *Candida albicans* diberi kode D.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Ekstrak Rimpang Lengkuas Pada Mikroba Uji

| No | Kode | Perlakuan  |
|----|------|--|
| 1  | A0   | Kontrol (aquadest)   |
| 2  | A1B  | Konsentrasi 25% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>S.aureus</i>    |
| 3  | A2B  | Konsentrasi 30% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>S.aureus</i>    |
| 4  | A3B  | Konsentrasi 35% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>S.aureus</i>    |
| 5  | A4B  | Konsentrasi 40% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>S.aureus</i>    |
| 6  | A5B  | Konsentrasi 45% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>S.aureus</i>    |
| 7  | A1C  | Konsentrasi 25% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>E. coli</i>     |
| 8  | A2C  | Konsentrasi 30% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>E. coli</i>     |
| 9  | A3C  | Konsentrasi 35% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>E. coli</i>     |
| 10 | A4C  | Konsentrasi 40% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>E. coli</i>     |
| 11 | A5C  | Konsentrasi 45% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>E. coli</i>     |
| 12 | A1D  | Konsentrasi 25% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>C. albicans</i> |
| 13 | A2D  | Konsentrasi 30% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>C. albicans</i> |
| 14 | A3D  | Konsentrasi 35% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>C. albicans</i> |
| 15 | A4D  | Konsentrasi 40% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>C. albicans</i> |
| 16 | A5D  | Konsentrasi 45% ekstrak rimpang lengkuas pada <i>C. albicans</i> |

## ***F. Alat dan Bahan***

### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laminar air flow, ose bulat, kulkas, labu erlenmeyer, cawan petri, inkubator, neraca analitik, labu takar 100 ml, tabung reaksi, gelas ukur, batang pengaduk, blender, oven, bunsen, jangka sorong, pelubang kertas, perlengkapan destilasi, spoit, pinset, lampu spirtus, botol semprot, vortex, rak tabung, corong, gelas kimia dan hot plate.

### **2. Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rimpang lengkuas (*Languas galanga*), alkohol 70%, isolat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*, aquadest, kertas saring, alumunium foil, kertas HVS, medium NA, medium PDA, spirtus, pelarut etanol, kapas penutup, dan tissue.

## ***G. Prosedur Penelitian***

### **1. Tahap Persiapan**

#### **a. Sterilisasi Alat dan Bahan**

##### **1. Sterilisasi menggunakan oven**

Alat-alat yang tahan terhadap panas tinggi misalnya labu erlenmeyer, cawan petri, dan tabung reaksi, disterilkan dengan menggunakan oven

biasanya pada suhu 180°C, tetapi terlebih dahulu di cuci bersih dan disterilkan dengan menggunakan alkohol kemudian dibungkus dengan kertas.

## 2. Sterilisasi menggunakan autotoklaf

Media dan bahan distrilkan dengan tekanan tinggi, dengan menggunakan autoklaf, pada tekanan 2 atm dengan suhu 121°C selama 15 – 30 menit. Medium yang disterilkan adalah medium NA, PDA dan aquadest.

## 3. Sterilisasi menggunakan bunsen

Alat yang terbuat dari kawat platina seperti kawat ose, disterilkan dengan menggunakan bunsen dengan cara membakar alat tersebut di atas api sampai pijar, disamping itu juga digunakan dalam pengerjaan secara aseptis untuk menghindari terjadinya kontaminasi.

### **b. Pembuatan medium NA**

1. Masing-masing bahan (ekstrak beef 1,5 gram, pepton 2,5 gram, bacto agar 7,5 gram) ditimbang dengan teliti, lalu dilarutkan ke dalam aquadest 500 ml, kemudian dipanaskan sambil diaduk hingga homogen.
2. Selanjutnya wadah ditutup dengan baik, kemudian disterilkan dalam otoklaf pada tekanan 2 atm, suhu 121°C selama 15 menit.

### **c. Pembuatan medium PDA**

1. Masing-masing bahan (kentang 200 gram, dekstrosa 7,5 gram, bacto agar 7,5 gram) ditimbang dengan teliti, lalu dilarutkan ke dalam aquadest 500 ml, kemudian dipanaskan sambil diaduk hingga homogen.

2. Selanjutnya wadah ditutup dengan baik, kemudian disterilkan dalam otoklaf pada tekanan 2 atm, suhu 121°C selama 15 menit.

**d. Sterilisasi aquadest**

Aquadest dimasukkan kedalam labu erlenmeyer kemudian ditutup dengan menggunakan kapas dan aluminium foil kemudian disterilkan ke dalam autoklaf pada tekanan 2 atm dengan suhu 121°C selama 20 menit.

**2. Tahap Pelaksanaan**

**a. Pembuatan ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*)**

Rimpang lengkuas (*Languas galanga*) yang segar dibersihkan dengan menggunakan aquadest lalu diangin-anginkan selama 1 minggu hingga kering kemudian diblender dan ditimbang sebanyak 120 gram kemudian dimaserasi dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 800 ml selama 24 jam. Kemudian disaring untuk memisahkan ampas dan larutan yang akan didestilasi. Destilasi dilakukan selama  $\pm$  2 jam dan hasilnya di simpan di gelas kimia serta ditutup dengan aluminium foil.

Ekstrak yang diperoleh kemudian diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang telah di tentukan. Adapun proses pengenceran adalah sebagai berikut : ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) dipipet masing-masing sebanyak 2,5 ml, 3 ml, 3,5 ml, 4 ml dan 4,5 ml, kemudian disuspensikan dengan aquadest steril dalam 7,5 ml, 7 ml, 6,5 ml, 6 ml dan 5,5 ml hingga diperoleh konsentrasi ekstrak masing-masing 25%, 30%, 35%, 40% dan 45%.

Konsentrasi tersebut diambil berdasarkan hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan.

**b. Peremajaan mikrobiologi uji**

Peremajaan biakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* masing-masing 1 kawat ose diinokulasikan kedalam medium NA miring dan jamur *Candida albicans* pada medium PDA miring kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

**c. Pembuatan suspensi mikroba**

Biakan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* yang telah diremajakan diambil dalam beberapa ose lalu diinokulasikan ke dalam 10 ml aquadest steril kemudian digoyangkan hingga homogen.

**d. Pengujian daya hambat**

1. Biakan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* diambil secara aseptis lalu tuang ke dalam cawan petri lalu diikuti dengan menggunakan medium NA dan PDA sebanyak  $\pm 15$  ml. Penuangan dilakukan apabila medium telah mencapai 45°C – 50°C kemudian dihomogenkan dengan cara digoyang-goyangkan cawan petri ke kiri dan ke kanan.
2. Paper disk diletakkan secara aseptis pada cawan petri yang berisi medium yang telah di jenuhkan dengan aquadest sebagai kontrol dan larutan

ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) dengan konsentrasi masing-masing 25%, 30%, 35%, 40%, dan 45% selama 1 jam.

3. Perlakuan tersebut dilakukan sebanyak 3 kali.

**e. Pengamatan pengolahan data**

Pengamatan dan pengolahan data dilakukan setelah masa inkubasi yang dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C yaitu dengan melihat dan mengukur diameter zona hambatan yang terbentuk di sekeliling paper disk. Selanjutnya data diolah secara statistik.

**H. Analisis Data**

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam rancangan acak lengkap (RAL) dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$  dan jika dalam pengujian tersebut berpengaruh nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

1. Pengaruh Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam

Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambatan dan analisis sidik ragam pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* oleh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) setelah masa inkubasi 24 jam dapat dilihat pada tabel 2 dan analisis sidik ragam pada lampiran 1a.1.

Tabel 2. Rata-rata diameter zona bening (hambatan) pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* oleh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) masa inkubasi 24 jam

| Perlakuan                | Ulangan |     |     | Jumlah | Rata-rata diameter zona hambat (mm) |
|--------------------------|---------|-----|-----|--------|-------------------------------------|
|                          | I       | II  | III |        |                                     |
| A0 (aquadest)            | 0       | 0   | 0   | 0      | 0,00 <sup>a</sup>                   |
| A1C(ekstrak 25%)         | 1       | 1   | 1,5 | 3,5    | 1,17 <sup>b</sup>                   |
| A2C(ekstrak 30%)         | 1,5     | 1,3 | 1,3 | 4,1    | 1,37 <sup>b</sup>                   |
| A3C(ekstrak 35%)         | 1,5     | 1,3 | 2,5 | 5,3    | 1,77 <sup>b</sup>                   |
| A4C(ekstrak 40%)         | 2,3     | 1,8 | 2   | 6,1    | 2,03 <sup>b</sup>                   |
| A5C(ekstrak 45%)         | 2,8     | 4,3 | 2   | 9,1    | 3,03 <sup>bc</sup>                  |
| <b>Jumlah</b>            | 9,1     | 9,7 | 9,3 | 28,1   | 9,37                                |
| BNT $\alpha$ 0,05 = 1,01 |         |     |     |        |                                     |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%)

Hasil uji BNT  $\alpha$  0,05 inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dengan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan kontrol dan demikian juga pada konsentrasi 30%, 35%, 40% dan 45%.

Hasil pengukuran besarnya rata-rata diameter zona hambat/bening dan analisis sidik ragam bakteri *Escherichia coli* setelah diberikan ekstrak rimpang lengkuas dengan beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan untuk pengamatan 48 jam dapat dilihat pada tabel 3 dan analisis sidik ragam pada lampiran 1d.1.

Hasil uji BNT  $\alpha$  0,05 masa inkubasi 48 jam sama seperti inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dengan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan kontrol dan demikian juga pada konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%. Konsentrasi 45% juga berbeda nyata dengan konsentrasi 25%, 30%, 35% dan 40%.

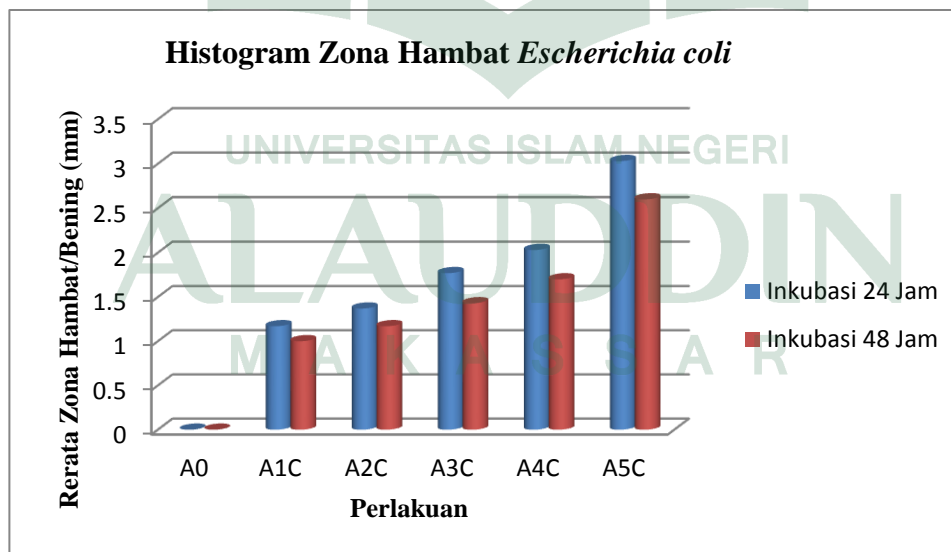
Hasil uji analisis statistik dengan menggunakan uji F  $\alpha$  0,05 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* melalui zona bening di sekeliling *paper disk* untuk pengamatan 24 jam dan 48 jam.

Tabel 3. Rata-rata diameter zona bening (hambatan) pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* oleh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) masa inkubasi 48 jam

| Perlakuan                | Ulangan |     |     | Jumlah | Rata-rata diameter zona hambat (mm) |
|--------------------------|---------|-----|-----|--------|-------------------------------------|
|                          | I       | II  | III |        |                                     |
| A0 (aquadest)            | 0       | 0   | 0   | 0      | 0,00 <sup>a</sup>                   |
| A1C(ekstrak 25%)         | 1       | 1   | 1   | 3      | 1 <sup>b</sup>                      |
| A2C(ekstrak 30%)         | 1       | 1   | 1,5 | 3,5    | 1,17 <sup>b</sup>                   |
| A3C(ekstrak 35%)         | 1,5     | 1,5 | 1,3 | 4,3    | 1,43 <sup>b</sup>                   |
| A4C(ekstrak 40%)         | 2       | 1,3 | 1,8 | 5,1    | 1,7 <sup>bc</sup>                   |
| A5C(ekstrak 45%)         | 2,3     | 3,5 | 2   | 7,8    | 2,6 <sup>d</sup>                    |
| Jumlah                   | 7,8     | 8,3 | 7,6 | 23,7   | 7,9                                 |
| BNT $\alpha$ 0,05 = 0,67 |         |     |     |        |                                     |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%)

Besarnya rata-rata diameter zona hambat/bening pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang diberi perlakuan dengan ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi setelah masa inkubasi 24 jam dan 48 jam ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Histogram Zona Hambat Bakteri *Escherichia coli* Masa Inkubasi 24 Jam dan 48 Jam

Keterangan:

A0 = Kontrol (aquadest)

A1C = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 25%

A2C = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 30%

A3C = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 35%

A4C = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 40%

A5C = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 45%

Histogram di atas menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas berbanding lurus dengan zona hambat/bening yang terbentuk di sekeliling *paper disk*, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk, akan tetapi setelah masa inkubasi 48 jam rata-rata diameter zona hambat/bening pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* berkurang.

## 2. Pengaruh Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam

Hasil pengamatan rata-rata diameter zona hambatan dan analisis sidik ragam pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberikan ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) dengan beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan setelah masa inkubasi 24 jam dapat dilihat pada tabel 4 dan analisis sidik ragam pada lampiran 1b.1.

Hasil uji BNT  $\alpha$  0,05 inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dengan konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40% dan 45% berbeda nyata dengan kontrol dan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan konsentrasi 30%, 35%, 40% dan 45%.

Tabel 4. Rata-rata diameter zona bening (hambatan) pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) masa inkubasi 24 jam

| Perlakuan                | Ulangan |      |      | Jumlah | Rata-rata diameter zona hambat (mm) |
|--------------------------|---------|------|------|--------|-------------------------------------|
|                          | I       | II   | III  |        |                                     |
| A0 (aquadest)            | 0       | 0    | 0    | 0      | 0,00 <sup>a</sup>                   |
| A1B(ekstrak 25%)         | 1,5     | 2    | 2    | 5,5    | 1,83 <sup>b</sup>                   |
| A2B(ekstrak 30%)         | 2       | 3,8  | 2,5  | 8,3    | 2,77 <sup>c</sup>                   |
| A3B(ekstrak 35%)         | 2,8     | 2,5  | 4    | 9,3    | 3,1 <sup>c</sup>                    |
| A4B(ekstrak 40%)         | 3,3     | 3,3  | 3    | 9,6    | 3,2 <sup>c</sup>                    |
| A5B(ekstrak 45%)         | 3,5     | 3,5  | 3,3  | 10,3   | 3,43 <sup>c</sup>                   |
| Jumlah                   | 13,1    | 15,1 | 14,8 | 43     | 14,33                               |
| BNT $\alpha 0,05 = 0,92$ |         |      |      |        |                                     |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%)

Hasil pengukuran besarnya rata-rata diameter zona hambat/bening dan analisis sidik ragam bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberikan ekstrak rimpang lengkuas dengan beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan untuk pengamatan 48 jam dapat dilihat pada tabel 5 dan analisis sidik ragam pada lampiran 1e.1.

Hasil uji BNT  $\alpha 0,05$  inkubasi 48 jam sama halnya dengan inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dengan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan kontrol dan demikian juga pada konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%. Begitu pula pada konsentrasi 25% berbeda nyata dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%.

Hasil uji analisis statistik dengan menggunakan uji F  $\alpha 0,05$  menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi

dengan tiga kali pengulangan berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* melalui zona bening di sekeliling *paper disk* untuk pengamatan 48 jam.

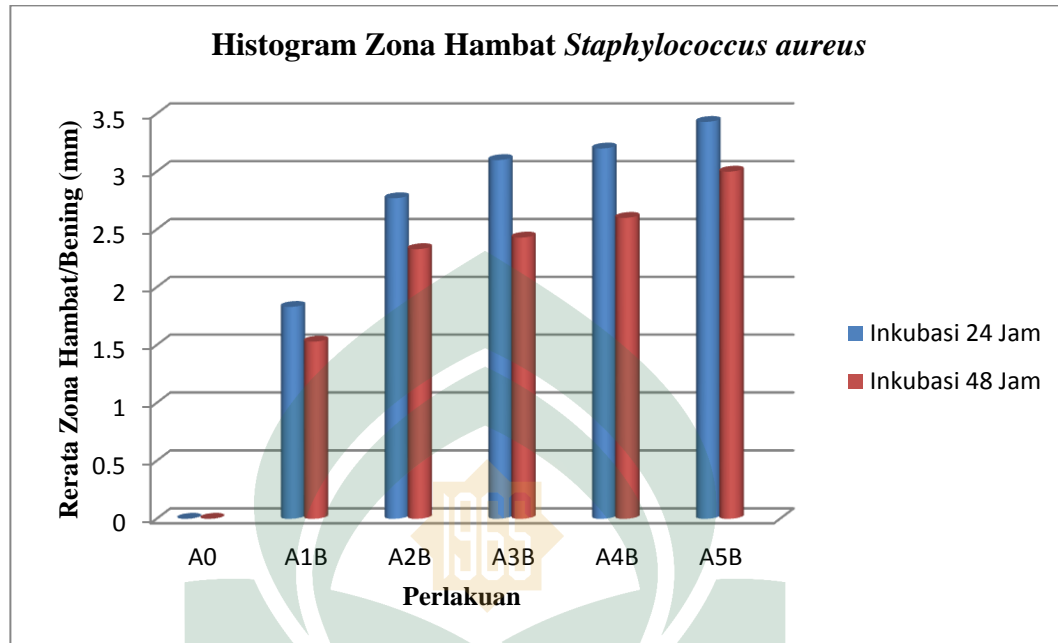
Tabel 5. Rata-rata diameter zona bening (hambatan) pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) masa inkubasi 48 jam

| Perlakuan                | Ulangan |      |      | Jumlah | Rata-rata diameter zona hambat (mm) |
|--------------------------|---------|------|------|--------|-------------------------------------|
|                          | I       | II   | III  |        |                                     |
| A0 (aquadest)            | 0       | 0    | 0    | 0      | 0,00 <sup>a</sup>                   |
| A1B(ekstrak 25%)         | 1,5     | 1,8  | 1,3  | 4,6    | 1,53 <sup>b</sup>                   |
| A2B(ekstrak 30%)         | 2       | 3    | 2    | 7      | 2,33 <sup>c</sup>                   |
| A3B(ekstrak 35%)         | 2,5     | 2,3  | 2,5  | 7,3    | 2,43 <sup>c</sup>                   |
| A4B(ekstrak 40%)         | 2,8     | 2,5  | 2,5  | 7,8    | 2,6 <sup>c</sup>                    |
| A5B(ekstrak 45%)         | 3,5     | 2,5  | 3    | 9      | 3 <sup>cd</sup>                     |
| Jumlah                   | 12,3    | 11,3 | 11,3 | 35,7   | 11,89                               |
| BNT $\alpha$ 0,05 = 0,60 |         |      |      |        |                                     |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%)

Rata-rata diameter zona bening pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diberi perlakuan dengan ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi setelah masa inkubasi 24 jam dan 48 jam ditunjukkan pada gambar 6.

ALAUDDIN  
M A K A S S A R



Gambar 6. Histogram Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Masa Inkubasi 24 Jam dan 48 Jam

Keterangan:

- A0 = Kontrol (aquadest)
- A1B = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 25%
- A2B = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 30%
- A3B = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 35%
- A4B = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 40%
- A5B = Ekstrak rimpang lengkuas konsentrasi 45%

Gambar histogram di atas menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas berbanding lurus dengan zona hambat/bening yang terbentuk di sekeliling *paper disk*, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk, akan tetapi setelah masa inkubasi 48 jam rata-rata diameter zona hambat/bening pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* berkurang.

### 3. Pengaruh Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Languas galanga*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam

Hasil pengukuran besarnya rata-rata diameter zona hambat/bening dan analisis sidik ragam jamur *Candida albicans* setelah diberikan ekstrak rimpang lengkuas dengan beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan untuk pengamatan 24 jam dapat dilihat pada tabel 6 dan analisis sidik ragam pada lampiran 1c.1.

Hasil uji BNT  $\alpha$  0,05 dengan inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dengan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan kontrol begitu pula dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%. Konsentrasi 25% berbeda nyata dengan konsentrasi 40% dan 45%, begitu pula pada konsentrasi 30% juga berbeda nyata dengan konsentrasi 40% dan 45%.

Hasil uji analisis statistik dengan menggunakan uji F  $\alpha$  0,05 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* melalui zona bening di sekeliling *paper disk* setelah masa inkubasi 24 jam.



Tabel 6. Rata-rata diameter zona bening (hambatan) pertumbuhan jamur *Candida albicans* oleh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) masa inkubasi 24 jam

| Perlakuan                | Ulangan |      |      | Jumlah | Rata-rata diameter zona hambat (mm) |
|--------------------------|---------|------|------|--------|-------------------------------------|
|                          | I       | II   | III  |        |                                     |
| A0 (aquadest)            | 0       | 0    | 0    | 0      | 0,00 <sup>a</sup>                   |
| A1D(ekstrak 25%)         | 1,8     | 1    | 1    | 3,8    | 1,27 <sup>b</sup>                   |
| A2D(ekstrak 30%)         | 1,8     | 1,8  | 2    | 5,6    | 1,87 <sup>b</sup>                   |
| A3D(ekstrak 35%)         | 2,5     | 2,5  | 2,3  | 7,3    | 2,43 <sup>bc</sup>                  |
| A4D(ekstrak 40%)         | 3,3     | 2,3  | 2,5  | 8,1    | 2,7 <sup>c</sup>                    |
| A5D(ekstrak 45%)         | 3       | 3    | 4    | 10     | 3,33 <sup>c</sup>                   |
| Jumlah                   | 12,4    | 10,6 | 11,8 | 34,8   | 11,6                                |
| BNT $\alpha$ 0,05 = 0,67 |         |      |      |        |                                     |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%)

Hasil pengukuran besarnya rata-rata diameter zona hambat/bening jamur *Candida albicans* setelah diberikan ekstrak rimpang lengkuas dengan beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan untuk pengamatan 48 jam dapat dilihat pada tabel 7.

Hasil uji BNT  $\alpha$  0,05 inkubasi 48 jam sama halnya dengan inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dengan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan kontrol dan demikian juga pada konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%. Konsentrasi 25% berbeda nyata dengan konsentrasi 35%, 40%, dan 45%, begitu pula pada konsentrasi 30% juga berbeda nyata dengan konsentrasi 35%, 40%, dan 45%.

Hasil uji analisis statistik dengan menggunakan uji F  $\alpha$  0,05 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dalam beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan

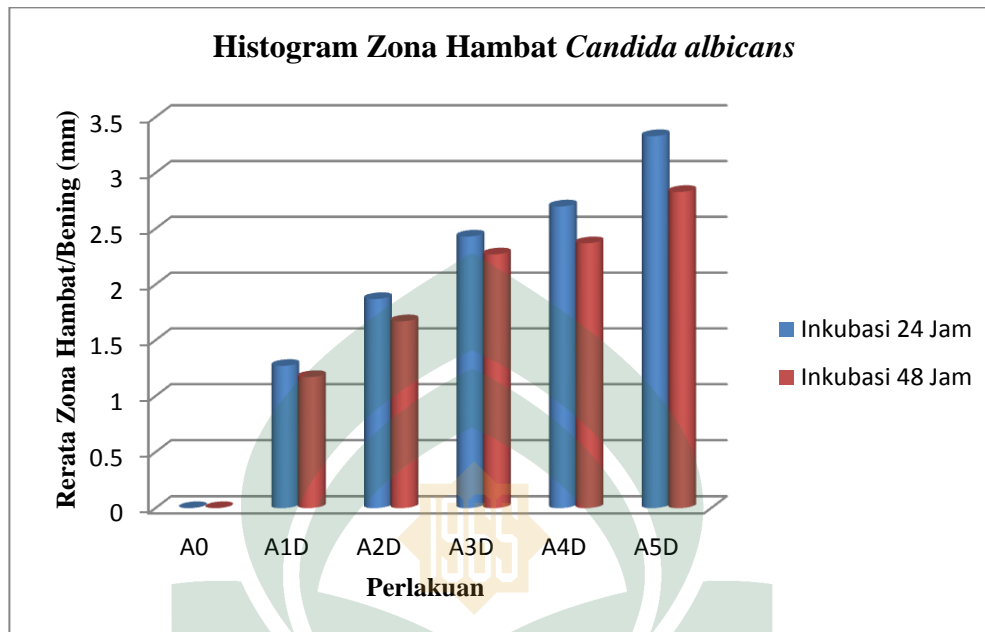
jamur *Candida albicans* melalui zona bening di sekeliling *paper disk* untuk pengamatan 48 jam dapat dilihat pada lampiran 1f.1.

Tabel 7. Rata-rata diameter zona bening (hambatan) pertumbuhan jamur *Candida albicans* oleh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) masa inkubasi 48 jam

| Perlakuan                | Ulangan |      |     | Jumlah | Rata-rata diameter zona hambat (mm) |
|--------------------------|---------|------|-----|--------|-------------------------------------|
|                          | I       | II   | III |        |                                     |
| A0 (aquadest)            | 0       | 0    | 0   | 0      | 0,00 <sup>a</sup>                   |
| A1D(ekstrak 25%)         | 1       | 1,5  | 1   | 3,5    | 1,17 <sup>b</sup>                   |
| A2D(ekstrak 30%)         | 1,5     | 1,5  | 2   | 5      | 1,67 <sup>b</sup>                   |
| A3D(ekstrak 35%)         | 2,3     | 2,5  | 2   | 6,8    | 2,27 <sup>c</sup>                   |
| A4D(ekstrak 40%)         | 2,5     | 2,3  | 2,3 | 7,1    | 2,37 <sup>c</sup>                   |
| A5D(ekstrak 45%)         | 3,5     | 2,5  | 2,5 | 8,5    | 2,83 <sup>cd</sup>                  |
| Jumlah                   | 10,8    | 10,3 | 9,8 | 30,9   | 10,31                               |
| BNT $\alpha$ 0,05 = 0,55 |         |      |     |        |                                     |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%)

Hasil pengamatan besarnya rata-rata diameter zona hambat/bening jamur *Candida albicans* setelah diberikan ekstrak rimpang lengkuas dengan beberapa macam konsentrasi setelah masa inkubasi 24 jam dan 48 jam ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Histogram Zona Hambat Jamur *Candida albicans* Masa Inkubasi 24 Jam dan 48 jam

Gambar histogram di atas menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas berbanding lurus dengan zona hambat/bening yang terbentuk di sekeliling *paper disk*, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk, akan tetapi setelah masa inkubasi 48 jam rata-rata diameter zona hambat/bening pertumbuhan jamur *Candida albicans* berkurang.

#### B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dimana hasil uji analisis statistik dengan menggunakan uji F  $\alpha$  0,05 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) dalam beberapa macam konsentrasi dengan tiga kali pengulangan berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan mikroba yaitu bakteri

*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*. Dari hasil pengukuran rata-rata zona hambat/bening yang terbentuk di sekeliling *paper disk* yaitu semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin luas pula zona hambat/bening yang terbentuk, dapat dilihat pada tabel 2, 3, 4, 5, 6 dan 7. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*.

Hasil analisis statistik pada bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa pada masa inkubasi 24 jam pada konsentrasi 25% berbeda nyata dengan kontrol, begitu pula pada konsentrasi 30%, 35%, 40% dan 45%, dan pada masa inkubasi 48 jam konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40% dan 45% masih tetap berbeda nyata dengan kontrol dan pada konsentrasi 45% juga berbeda nyata dengan konsentrasi 25%, 30%, 35%, dan 40%. Hal ini berarti bahwa bahan aktif yang dikandung ekstrak rimpang lengkuas dapat menghambat pertumbuhan mikroba tersebut.

Hasil uji BNT  $\alpha 0,05$  *Staphylococcus aureus* inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas dengan konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40% dan 45% berbeda nyata dengan kontrol, dan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan 30%, 35%, 40% dan 45%. Begitu juga pada masa inkubasi 48 jam dimana konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40% dan 45% juga berbeda nyata dengan kontrol, dan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan 30%, 35%, 40% dan 45%. Sedangkan pada jamur *Candida albicans* dengan masa inkubasi 24 jam, dimana konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40% dan 45% berbeda nyata dengan kontrol dan konsentrasi 25%

berbeda nyata dengan konsentrasi 40% dan 45%, begitu pula dengan konsentrasi 30% juga berbeda nyata dengan konsentrasi 40% dan 45%. Pada masa inkubasi 48 jam konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40% dan 45% berbeda nyata dengan kontrol dan konsentrasi 25% berbeda nyata dengan konsentrasi 35%, 40% dan 45%, begitu pula dengan konsentrasi 30% juga berbeda nyata dengan konsentrasi 35%, 40% dan 45%.

Adanya zona hambat/bening yang terbentuk di sekeliling *paper disk* ini disebabkan karena adanya zat aktif yang bersifat sebagai antimikroba yang dikandung oleh ekstrak rimpang lengkuas yaitu flavonoid yang merupakan turunan dari fenol. Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein bakteri sehingga senyawa ini menghambat aktivitas enzim yang pada akhirnya mengganggu proses metabolisme bakteri. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis<sup>52</sup>. Dengan adanya zat aktif ini sehingga dapat menghambat pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*.

Menurut Jawetz, pertumbuhan bakteri yang terhambat atau kematian bakteri akibat suatu zat antibakteri dapat disebabkan oleh penghambatan terhadap sintesis

---

<sup>52</sup>Robinson, T, *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi* (Bandung: ITB, 1991).

dinding sel, penghambatan terhadap fungsi membran sel, penghambatan terhadap sintesis protein atau penghambatan terhadap sintesis asam nukleat<sup>53</sup>.

Mekanisme penghambatan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, menginaktivasi enzim, dan destruksi atau kerusakan fungsi material genetik. Mekanisme ini disebabkan karena adanya akumulasi komponen lipofilat yang terdapat pada dinding atau membran sel sehingga menyebabkan perubahan komposisi penyusun dinding sel.

Komponen bioaktif dapat mengganggu dan mempengaruhi integritas membran sitoplasma, yang dapat mengakibatkan kebocoran materi intraseluler, seperti senyawa fenol dapat mengakibatkan lisis sel dan menyebabkan denaturasi protein, menghambat pembentukan protein sitoplasma dan asam nukleat, dan menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel. Mekanisme yang terjadi menunjukkan bahwa kerja enzim akan terganggu dalam mempertahankan kelangsungan aktivitas mikroba, sehingga mengakibatkan enzim akan memerlukan energi dalam jumlah besar untuk mempertahankan kelangsungan aktivitasnya. Akibatnya energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan menjadi

---

<sup>53</sup>Jawetz, Melnik, dan adelberg's, *Mikrobiologi Kedokteran* (Jakarta : Salemba Medika, 2005).

berkurang sehingga aktivitas mikroba menjadi terhambat atau jika kondisi ini berlangsung lama akan mengakibatkan pertumbuhan mikroba terhenti (inaktif).

Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa pada masa inkubasi 48 jam terjadi penurunan keefektifan antimikroba dari ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*), yaitu terjadinya penurunan luas zona hambat dari masa inkubasi 24 jam ke 48 jam. Hal ini disebabkan karena zat aktif yang dikandung ekstrak rimpang lengkuas mulai berkurang, hal ini menandakan bahwa ekstrak rimpang lengkuas sebagai antimikroba adalah hanya bersifat bakteristatik yaitu berarti antimikroba ini hanya mampu untuk menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan jamur *Candida albicans* sehingga tidak dapat digolongkan dalam bakterisida karena tidak dapat membunuh. Karena zat aktif yang dikandung ekstrak rimpang lengkuas ini mulai berkurang dengan bertambahnya masa inkubasi sehingga bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan jamur *Candida albicans* aktif dan tumbuh kembali disekitar zona hambatan.

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata bahwa diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* lebih efektif dibandingkan dengan *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan struktur dan komponen penyusun dinding sel dimana dinding sel bakteri Gram negatif lebih kompleks dibandingkan struktur dinding sel bakteri Gram positif. Bakteri Gram negatif memiliki dinding sel yang terdiri dari 3 lapisan yaitu, lapisan luar, lapisan tengah dan lapisan dalam. Sedangkan

bakteri Gram positif hanya mempunyai lapisan tunggal pada dinding selnya<sup>54</sup>. Dari struktur dinding sel bakteri *Escherichia coli* yang relatif kompleks tersebut sehingga menyebabkan antibiotik lebih sukar masuk ke dalam sel.

Hasil pengukuran rata-rata zona hambat menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) juga dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*, hal ini berarti terdapat bahan aktif yang dikandung oleh ekstrak rimpang lengkuas yaitu senyawa turunan pirimidin. Senyawa turunan pirimidin inilah yang menghambat sintesis protein jamur sehingga menyebabkan pertumbuhan jamur *Candida albicans* terhambat. Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat/bening yang terbentuk di sekeliling *paper disk* dimana luas zona hambat yang terbentuk pada masa inkubasi 48 jam mengalami penurunan dari inkubasi 24 jam, hal ini disebabkan karena menurunnya keefektifan kerja dari zat aktif yang terdapat pada ekstrak rimpang lengkuas tersebut, sehingga mikroba tersebut dapat tumbuh kembali di sekitar daerah hambatan tersebut. Sehingga ekstrak rimpang lengkuas hanya bersifat fungistatik saja dan tidak dapat digolongkan fungisida karena hanya mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan tidak dapat membunuh.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dilihat pada tabel 2 dan 3, 4 dan 5, serta 6 dan 7, diketahui bahwa dari ketiga mikroba uji yang digunakan yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, dan jamur *Candida*

---

<sup>54</sup> Corner, DE, *Naturally occurring compounds in Antimicrobial in Food*. Eds., by Davidson PM & Branen AL, Eds (New York: Marcell Dekker, 1995).



*albicans*, yang memiliki zona hambat terbesar adalah pada jamur *Candida albicans*, dan ekstrak rimpang lengkuas ini lebih efektif menghambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri (*Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*) dan jamur *Candida albicans* pada beberapa macam konsentrasi dan konsentrasi yang efektif dalam menghambat adalah konsentrasi 45%. Dari ketiga jenis mikroba uji yang digunakan, ekstrak rimpang lengkuas lebih efektif menghambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*, dan ekstrak rimpang lengkuas ini bersifat bakteriostatik.

#### **B. Saran**

Adapun saran yang dapat peneliti ajukan adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode analisis lain mengenai senyawa-senyawa yang terkandung dalam rimpang lengkuas, sehingga dapat diperoleh senyawa tunggal yang bersifat sebagai antibakteri dan antijamur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Oka Parwata dan P. Fanny Sastra Dewi. Manfaat Sumber Daya Alam, *Blog. Oka Adi Parwata dan P. Fanny Sastra Dewi*, <http://manfaat-sumber-daya-alam.blogspot.com> (28 Oktober 2010).
- Agusta, Andria. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung : ITB Bandung. 2000.
- Al-Albani M, Nashiruddin. *Ringkasan Shahih Muslim*. Depok : Gema Insani. 2008.
- Asia, Maya. Lengkuas, *Blok Asia Maya*, <http://www.asiamaya.com/jamu/isi/lengkuas/alpiniagalanga.htm> (28 Oktober 2010)
- Az- Zabidi, Imam. *Ringkasan Shahih Bukhari*. Bandung: Mizan. 2008).
- Bell J.A, Garrity GM and Lilburn, T.G. *Taxonomic Outline of The Prokaryotes Bergey's Manual of Sistematic Bacteriologi, 2<sup>nd</sup> Edition*. United State of Amerika: Berlin Heidelberg. 2004.
- Braunwald, Isselbacher, dan Petersdorf. *Harrison (Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam)*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. 1991.
- Corner, DE. *Naturally occuring compounds in Antimicrobial in Food. Eds., by Davidson PM & Branen AL, Eds*. New York: Marcell Dekker. 1995.
- Crab, Small. *Karakteristik Candida albicans*, <http://www.smallcrab.com/kesehatan/415-karakteristik-candida-albicans> (23 januari 2011).
- Departemen Agama. *Alqur'an dan Terjemahnya* Jakarta: CV. Karya Insan Indonesia. 2002.
- Djide, M. Natsir dan Sartini. *Mikrobiologi Klinik*. Makassar: Universitas Hasanuddin. 2008.
- Djide, M. Natsir dan Sartini. *Analisis Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. 2008.

- Entjang, Indan. *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Bandung : Citra Aditya Bakti. 2003.
- Inekriestianti. Manfaat Rimpang Lengkuas Untuk Pengobatan dan Kesehatan, *Blok Inekriestianti* <http://inekriestianti.blogspot.com/2010/04/manfaat-rimpang-lengkuas-untuk.html> (28 Oktober 2010).
- Irianto, Koes. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 1*. Bandung : Yrama Widya. 2007.
- Ismawan, Bambang. *Herbal Indonesia Berkhasiat* . Jakarta : PT Trubus Swadaya. 2006.
- Jawetz, Melnik, dan adelberg's. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Salemba Medika, 2005
- Kartasapoetra, G. *Budi Daya Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta : Rineke Cipta. 2006.
- Medicafarma. Ekstraksi. *Blog Medicafarma*. <http://medicafarma.blogspot.com/ekstraksi> (20 Oktober 2010).
- Pelczar, J Michael dan ECS. Chan. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia. 2008.
- Robinson, T. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: ITB, 1991.
- Sheeba, Queen, Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Blog Quen Sheeba*, <http://queenofsheeba.wordpress.com/2008/07/22/bakteri-staphylococcus-aureus/> (23 Januari 2011).
- Smeltzer, Susanne & Brenda G. Bare. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. 2005.
- Supardi, Iman dan Sukamto. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung: Alumni 1999 Bandung. 1999.
- Suprihatin, S.D. *Candida dan Kandidiasis pada Manusia*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 1982.
- Syamsiah. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Makassar: Universitas Negeri Makassar. 2009.

Volk dan Wheler. *Basic Microbiology fifth edition*. Terjemahan: Markham Jakarta: Erlangga, 1993.

Widyani. Obat Tradisional, *Blog widyani*, <http://widyani.org/obat-tradisional/lengkuas-rempah-dengan-manfaat-dan-khasiat-luar-biasa.html> (28 Oktober 2010).



LAMPIRAN



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

**Lampiran 1a. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)**  
***Escherichia coli* 24 jam**

| Perlakuan        | Ulangan |     |     | Jumlah | Rerata |
|------------------|---------|-----|-----|--------|--------|
|                  | I       | II  | III |        |        |
| A0 (aquadest)    | 0       | 0   | 0   | 0      | 0      |
| A1C(ekstrak 25%) | 1       | 1   | 1,5 | 3,5    | 1,17   |
| A2C(ekstrak 30%) | 1,5     | 1,3 | 1,3 | 4,1    | 1,37   |
| A3C(ekstrak 35%) | 1,5     | 1,3 | 2,5 | 5,3    | 1,77   |
| A4C(ekstrak 40%) | 2,3     | 1,8 | 2   | 6,1    | 2,03   |
| A5C(ekstrak 45%) | 2,8     | 4,3 | 2   | 9,1    | 3,03   |
| <b>Jumlah</b>    | 9,1     | 9,7 | 9,3 | 28,1   | 9,37   |

$$F_k = \frac{28,1^2}{3 \times 6} = 43,87$$

$$JK \text{ total} = 62,93 - 43,87 = 19,06$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{177,17}{3} - 43,87 = 59,06 - 43,87 = 15,19$$

$$JK \text{ galat} = 19,06 - 15,19 = 3,87$$

**1. Ansira (uji F)**

| SK        | DB | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|           |    |       |       |          | 5 %     | 1%   |
| Perlakuan | 5  | 15,19 | 3,038 | *9,406   | 3,26    | 5,41 |
| Galat     | 12 | 3,87  | 0,323 |          |         |      |
| Total     | 17 | 19,06 | -     |          |         |      |

Ket. \* Berbeda Nyata

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\% & \bar{y} &= \frac{28,1}{18} \\
 &= \frac{\sqrt{0,323}}{1,56} \times 100\% & &= 1,56 \\
 &= 36,43 \%
 \end{aligned}$$

**2. Uji BNT**

$$\text{Dik : } V = 12 \quad r = 3 \quad t_{0,05} (12) = 2,179$$

$$S'd = \frac{\sqrt{2KTG}}{r}$$

$$= \frac{\sqrt{2(0,323)}}{3}$$

$$= 0,463680$$

$$BNT_{0,05} = 2,179 \times 0,463680$$

$$= 1,01$$

**Lampiran 1b. uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)**  
***Staphylococcus aureus* 24 jam**

| Perlakuan        | Ulangan |      |      | Jumlah | Rerata |
|------------------|---------|------|------|--------|--------|
|                  | I       | II   | III  |        |        |
| A0(aquadest)     | 0       | 0    | 0    | 0      | 0      |
| A1B(ekstrak 25%) | 1,5     | 2    | 2    | 5,5    | 1,83   |
| A2B(ekstrak 23%) | 2       | 3,8  | 2,5  | 8,3    | 2,77   |
| A3B(ekstrak 35%) | 2,8     | 2,5  | 4    | 9,3    | 3,1    |
| A4B(ekstrak 40%) | 3,3     | 3,3  | 3    | 9,6    | 3,2    |
| A5B(ekstrak 45%) | 3,5     | 3,5  | 3,3  | 10,3   | 3,43   |
| <b>Jumlah</b>    | 13,1    | 15,1 | 14,8 | 43     | 14,33  |

$$F_k = \frac{43,0^2}{3 \times 6} = 102,72$$

$$JK \text{ total} = 131,2 - 102,72 = 28,48$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{383,88}{3} - 102,72 = 127,96 - 102,72 = 25,24$$

$$JK \text{ galat} = 28,48 - 25,24 = 3,24$$

**1. Ansira (uji F)**

| SK        | DB | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|           |    |       |       |          | 5 %     | 1%   |
| Perlakuan | 5  | 25,24 | 5,048 | *18,696  | 3,26    | 5,41 |
| Galat     | 12 | 3,24  | 0,27  |          |         |      |
| Total     | 17 | 28,48 | -     |          |         |      |

Ket. \* Berbeda Nyata



$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{0,27}}{2,39} \times 100\% \\
 &= 21,74 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{y} &= \frac{43}{18} \\
 &= 2,39
 \end{aligned}$$

## 2. Uji BNT

Dik :  $V = 12$        $r = 3$        $t_{0,05}(12) = 2,179$

$$\begin{aligned}
 S'd &= \frac{\sqrt{2KTG}}{r} \\
 &= \frac{\sqrt{2(0,27)}}{3} \\
 &= 0,424264
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= 2,179 \times 0,424264 \\
 &= 0,92
 \end{aligned}$$

### Lampiran 1c. uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil *Candida albicans* 24 jam

| Perlakuan        | Ulangan |      |      | Jumlah | Rerata |
|------------------|---------|------|------|--------|--------|
|                  | I       | II   | III  |        |        |
| A0(aquadest)     | 0       | 0    | 0    | 0      | 0      |
| A1D(ekstrak 25%) | 1,8     | 1    | 1    | 3,8    | 1,27   |
| A2D(ekstrak 30%) | 1,8     | 1,8  | 2    | 5,6    | 1,87   |
| A3D(ekstrak 35%) | 2,5     | 2,5  | 2,3  | 7,3    | 2,43   |
| A4D(ekstrak 40%) | 3,3     | 2,3  | 2,5  | 8,1    | 2,7    |
| A5D(ekstrak 45%) | 3       | 3    | 4    | 10     | 3,33   |
| <b>Jumlah</b>    | 12,4    | 10,6 | 11,8 | 34,8   | 11,6   |

$$F_k = \frac{34,8^2}{3 \times 6} = 67,28$$

$$JK \text{ total} = 89,94 - 67,28 = 22,66$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{264,7}{3} - 67,28 = 88,23 - 67,28 = 20,95$$

$$JK \text{ galat} = 22,66 - 20,95 = 1,71$$

### 1. Ansira (uji F)

| SK        | DB | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|           |    |       |       |          | 5 %     | 1%   |
| Perlakuan | 5  | 20,95 | 4,19  | *29,301  | 3,26    | 5,41 |
| Galat     | 12 | 1,71  | 0,143 |          |         |      |
| Total     | 17 | 22,66 | -     |          |         |      |

Ket. \* Berbeda Nyata

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\% & \bar{y} &= \frac{34,8}{18} \\
 &= \frac{\sqrt{0,143}}{1,93} \times 100\% & &= 1,93 \\
 &= 19,59 \%
 \end{aligned}$$

### 2. Uji BNT

Dik : V = 12    r = 3     $t_{0,05} (12) = 2,179$

$$\begin{aligned}
 S'd &= \frac{\sqrt{2KTG}}{r} \\
 &= \frac{\sqrt{2(0,143)}}{3} \\
 &= 0,308220
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= 2,179 \times 0,308220 \\
 &= 0,67
 \end{aligned}$$

Lampiran 1d. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)  
*Escherichia coli* 48 jam

| Perlakuan        | Ulangan |     |     | Jumlah | Rerata |
|------------------|---------|-----|-----|--------|--------|
|                  | I       | II  | III |        |        |
| A0(aquadest)     | 0       | 0   | 0   | 0      | 0      |
| A1C(ekstrak 25%) | 1       | 1   | 1   | 3      | 1      |
| A2C(ekstrak 30%) | 1       | 1   | 1,5 | 3,5    | 1,17   |
| A3C(ekstrak 35%) | 1,5     | 1,5 | 1,3 | 4,3    | 1,43   |
| A4C(ekstrak 40%) | 2       | 1,3 | 1,8 | 5,1    | 1,7    |
| A5C(ekstrak 45%) | 2,3     | 3,5 | 2   | 7,8    | 2,6    |
| <b>Jumlah</b>    | 7,8     | 8,3 | 7,6 | 23,7   | 7,9    |

$$F_k = \frac{23,7^2}{3 \times 6} = 31,21$$

$$JK \text{ total} = 43,91 - 31,21 = 12,7$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{126,59}{3} - 31,21 = 42,19 - 31,21 = 10,98$$

$$JK \text{ galat} = 12,7 - 10,98 = 1,72$$

### 1. Ansira (uji F)

| SK        | DB | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|           |    |       |       |          | 5 %     | 1%   |
| Perlakuan | 5  | 10,98 | 2,196 | *15,357  | 3,26    | 5,41 |
| Galat     | 12 | 1,72  | 0,143 |          |         |      |
| Total     | 17 | 12,7  | -     |          |         |      |

Ket. \* Berbeda Nyata

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\% & \bar{y} &= \frac{23,7}{18} \\
 &= \frac{\sqrt{0,143}}{1,32} \times 100\% & &= 1,32 \\
 &= 28,65 \% & &
 \end{aligned}$$

### 2. Uji BNT

$$\text{Dik : } V = 12 \quad r = 3 \quad t_{0,05} (12) = 2,179$$

$$\begin{aligned}
 S'd &= \frac{\sqrt{2KTG}}{r} \\
 &= \frac{\sqrt{2(0,143)}}{3} \\
 &= 0,308220
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= 2,179 \times 0,308220 \\
 &= 0,67
 \end{aligned}$$

**Lampiran 1e. Uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)**  
***Staphylococcus aureus* 48 jam**

| Perlakuan        | Ulangan     |             |             | Jumlah      | Rerata       |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                  | I           | II          | III         |             |              |
| A0(aquadest)     | 0           | 0           | 0           | 0           | 0            |
| A1B(ekstrak 25%) | 1,5         | 1,8         | 1,3         | 4,6         | 1,53         |
| A2B(ekstrak 30%) | 2           | 3           | 2           | 7           | 2,33         |
| A3B(ekstrak 35%) | 2,5         | 2,3         | 2,5         | 7,3         | 2,43         |
| A4B(ekstrak 40%) | 2,8         | 2,5         | 2,5         | 7,8         | 2,6          |
| A5B(ekstrak 45%) | 3,5         | 2,5         | 3           | 9           | 3            |
| <b>Jumlah</b>    | <b>12,3</b> | <b>11,3</b> | <b>11,3</b> | <b>35,7</b> | <b>11,89</b> |

$$F_k = \frac{35,7^2}{3 \times 6} = 70,81$$

$$JK \text{ total} = 89,81 - 70,81 = 19$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{265,29}{3} - 70,81 = 88,43 - 70,81 = 17,62$$

$$JK \text{ galat} = 19 - 17,62 = 1,38$$

**1. Ansira (uji F)**

| SK        | DB | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|           |    |       |       |          | 5 %     | 1%   |
| Perlakuan | 5  | 17,62 | 3,524 | *30,643  | 3,26    | 5,41 |
| Galat     | 12 | 1,38  | 0,115 |          |         |      |
| Total     | 17 | 19    | -     |          |         |      |

Ket. \* Berbeda Nyata

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\% & \bar{y} &= \frac{35,7}{18} \\
 &= \frac{\sqrt{0,115}}{1,98} \times 100\% & &= 1,98 \\
 &= 17,13 \%
 \end{aligned}$$

**2. Uji BNT**

$$\text{Dik : } V = 12 \quad r = 3 \quad t_{0,05} (12) = 2,179$$

$$\begin{aligned}
 S'd &= \frac{\sqrt{2KTG}}{r} \\
 &= \frac{\sqrt{2(0,115)}}{3} \\
 &= 0,275680
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= 2,179 \times 0,275680 \\
 &= 0,60
 \end{aligned}$$

**Lampiran 1f. uji analisis sidik ragam (uji F) dan uji Beda Nyata Terkecil  
*Candida albicans* 48 jam**

| Perlakuan        | Ulangan |      |     | Jumlah | Rerata |
|------------------|---------|------|-----|--------|--------|
|                  | I       | II   | III |        |        |
| A0(aquadest)     | 0       | 0    | 0   | 0      | 0      |
| A1D(ekstrak 25%) | 1       | 1,5  | 1   | 3,5    | 1,17   |
| A2D(ekstrak 30%) | 1,5     | 1,5  | 2   | 5      | 1,67   |
| A3D(ekstrak 35%) | 2,3     | 2,5  | 2   | 6,8    | 2,27   |
| A4D(ekstrak 40%) | 2,5     | 2,3  | 2,3 | 7,1    | 2,37   |
| A5D(ekstrak 45%) | 3,5     | 2,5  | 2,5 | 8,5    | 2,83   |
| <b>Jumlah</b>    | 10,8    | 10,3 | 9,8 | 30,9   | 10,31  |

$$F_k = \frac{30,9^2}{3 \times 6} = 53,05$$

$$JK \text{ total} = 69,87 - 53,05 = 16,82$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{206,15}{3} - 53,05 = 68,72 - 53,05 = 15,67$$

$$JK \text{ galat} = 16,82 - 15,67 = 1,15$$

**1. Ansira (uji F)**

| SK        | DB | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|           |    |       |       |          | 5 %     | 1%   |
| Perlakuan | 5  | 15,67 | 3,134 | *32,646  | 3,26    | 5,41 |
| Galat     | 12 | 1,15  | 0,096 |          |         |      |
| Total     | 17 | 16,82 | -     |          |         |      |

Ket. \* Berbeda Nyata

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$\bar{y} = \frac{30,9}{18}$$

$$= \frac{\sqrt{0,096}}{1,72} \times 100\%$$

$$= 1,72$$

$$= 18,01 \%$$

## 2. Uji BNT

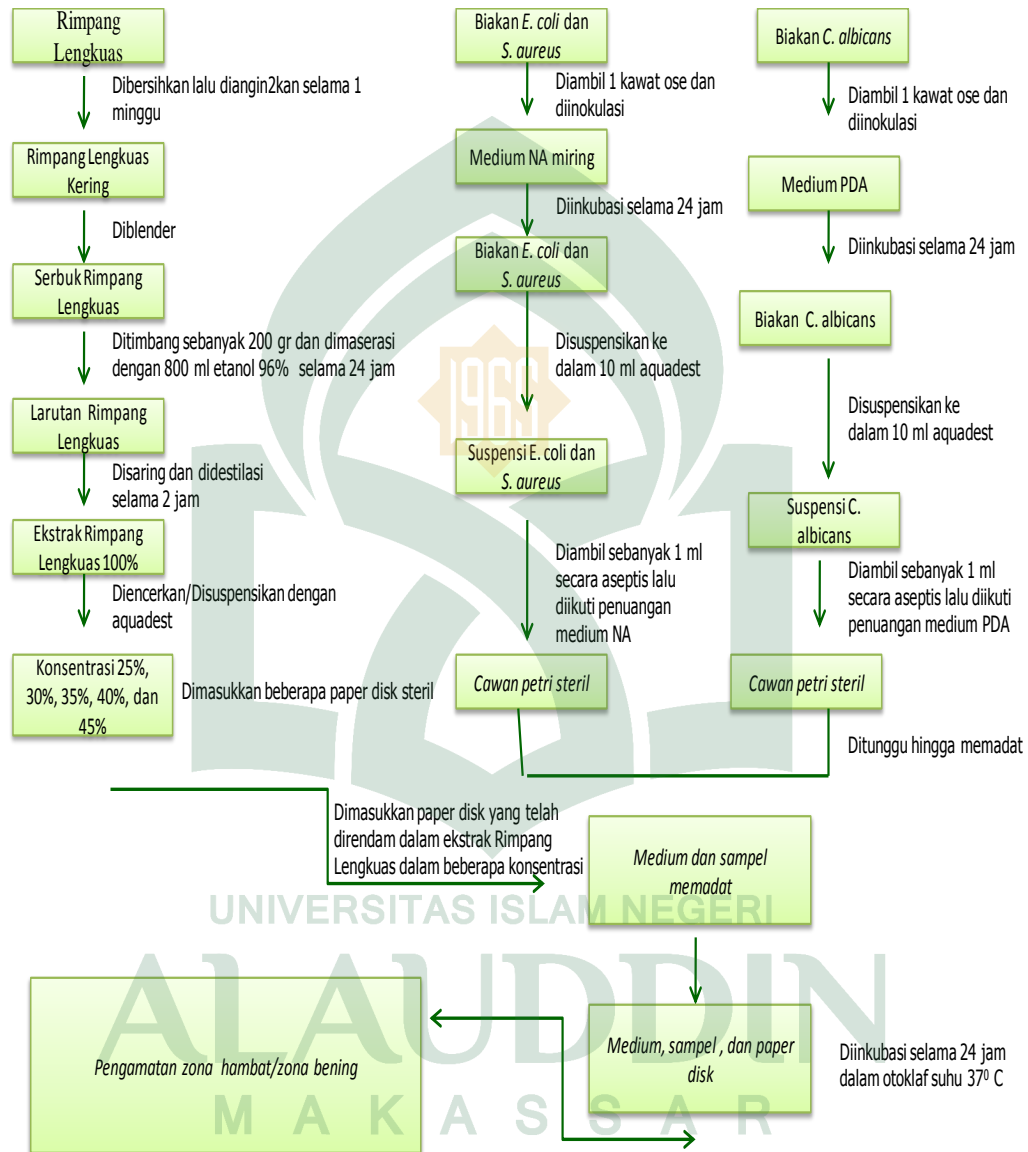
$$\text{Dik : } V = 12 \quad r = 3 \quad t_{0,05} (12) = 2,179$$

$$\begin{aligned} S'd &= \frac{\sqrt{2KTG}}{r} \\ &= \frac{\sqrt{2(0,096)}}{3} \\ &= 0,252982 \end{aligned}$$

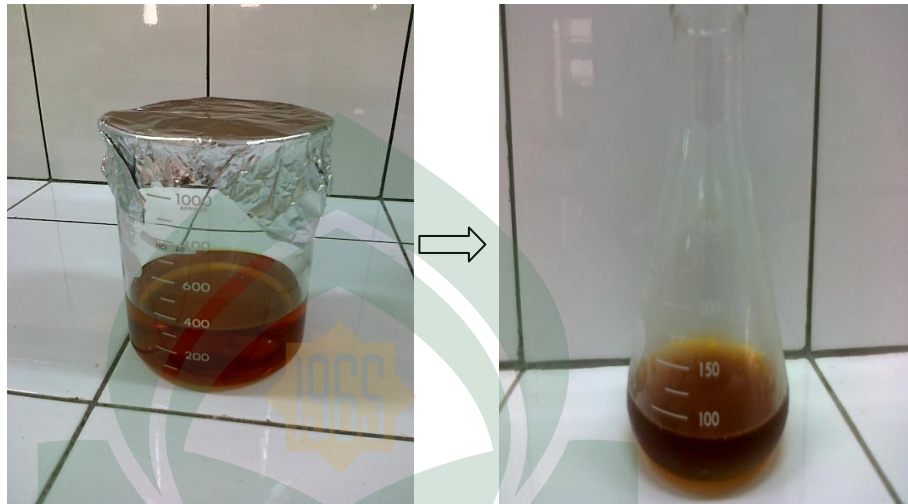
$$\begin{aligned} \text{BNT}_{0,05} &= 2,179 \times 0,252982 \\ &= 0,55 \end{aligned}$$



## Lampiran 2. Skema Kerja



**Lampiran 3. Gambar ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*)**



a. Sebelum destilasi

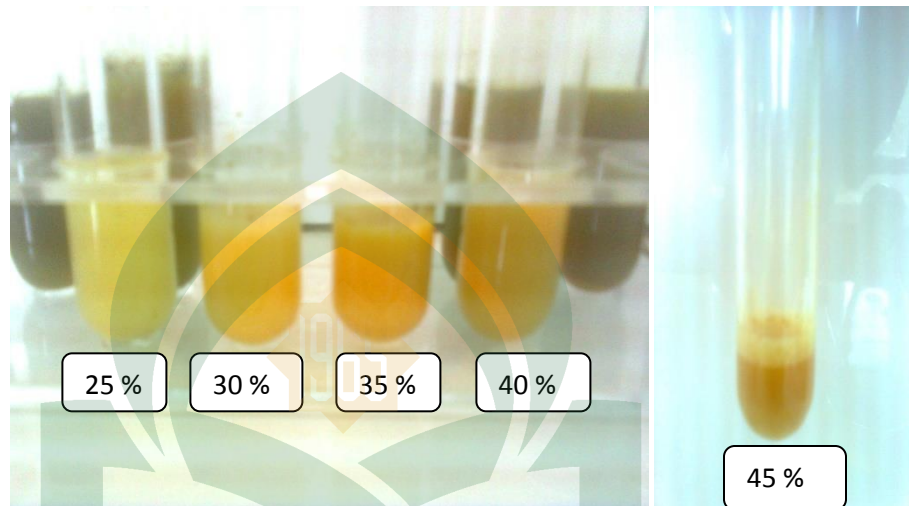
b. setelah destilasi

**Lampiran 4. Proses destilasi ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*)**





**Lampiran 5. Gambar perendaman paper disc dengan beberapa macam konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*)**



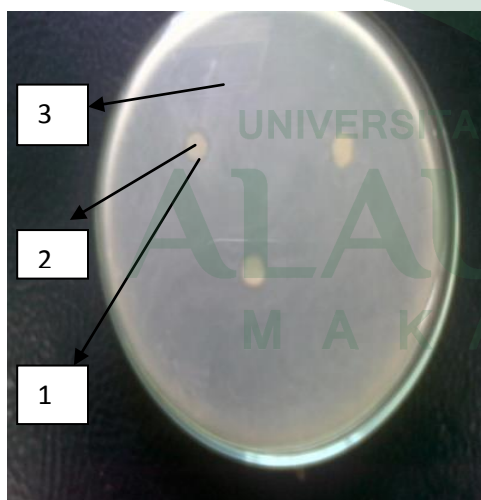
**Lampiran 6. Pembuatan suspensi mikroba**



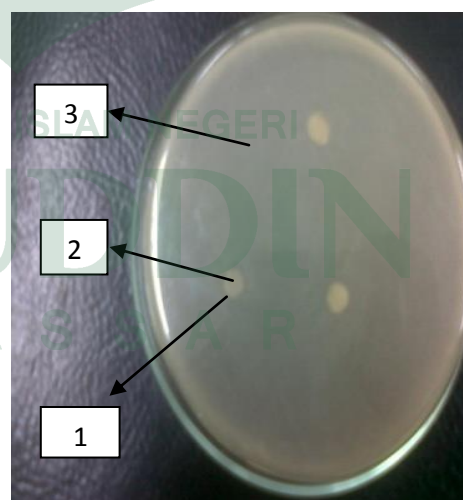
## Lampiran 7. Penanaman paper disk



## Lampiran 8a. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 25% pada bakteri *Staphylococcus aureus* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam



Inkubasi 24 jam

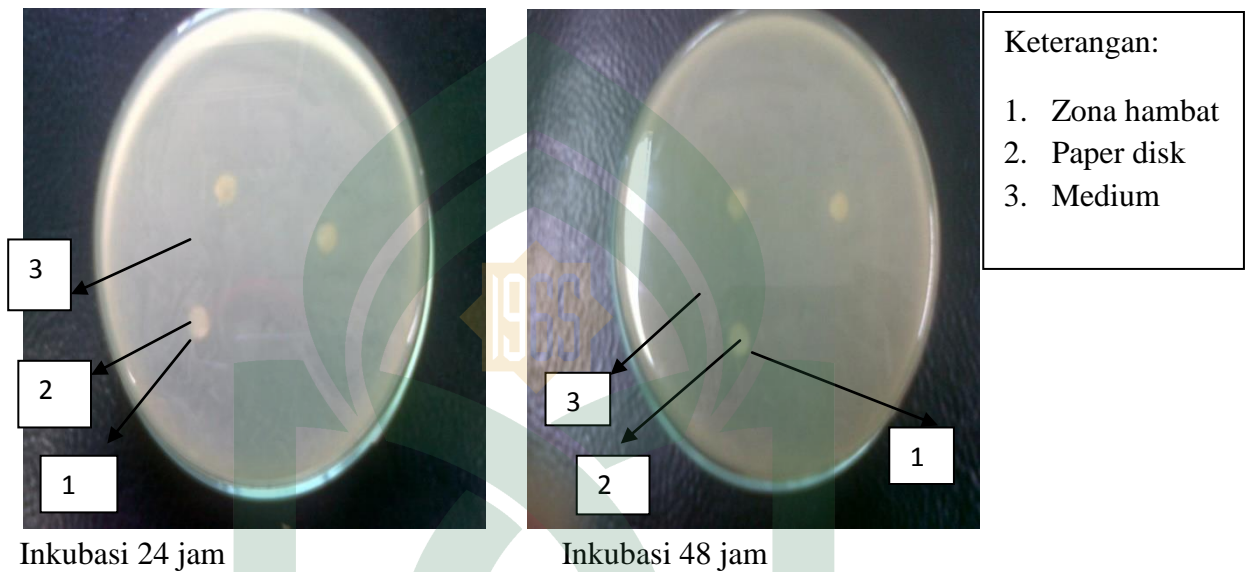


Inkubasi 48 jam

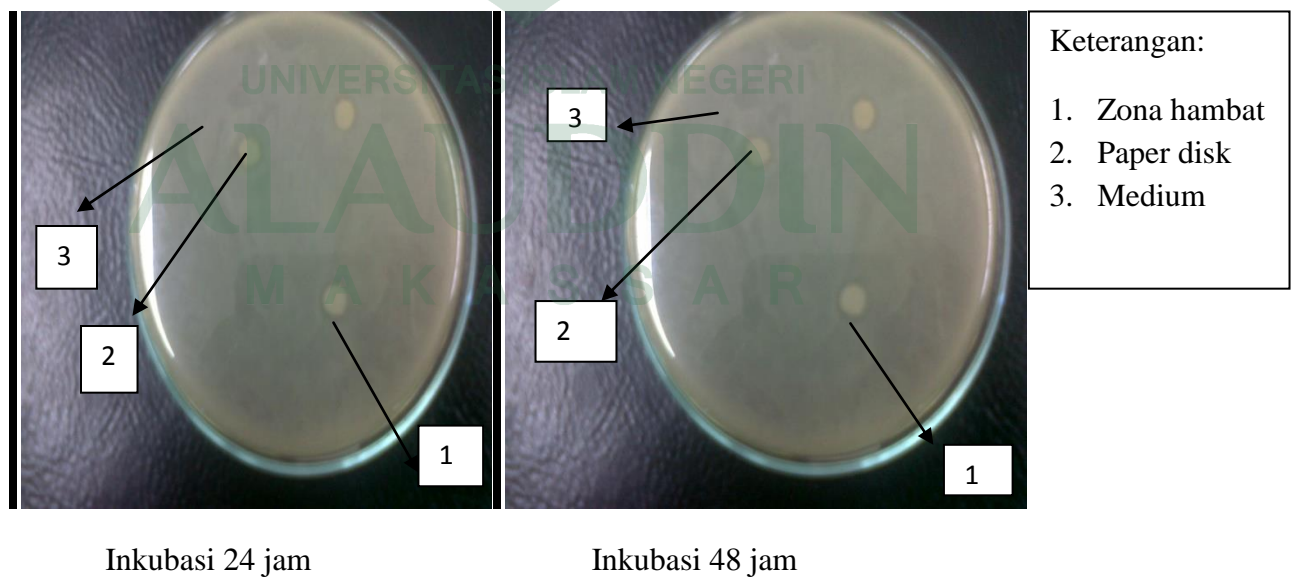
Keterangan:

1. Zona hambat
2. Paper disk
3. Medium

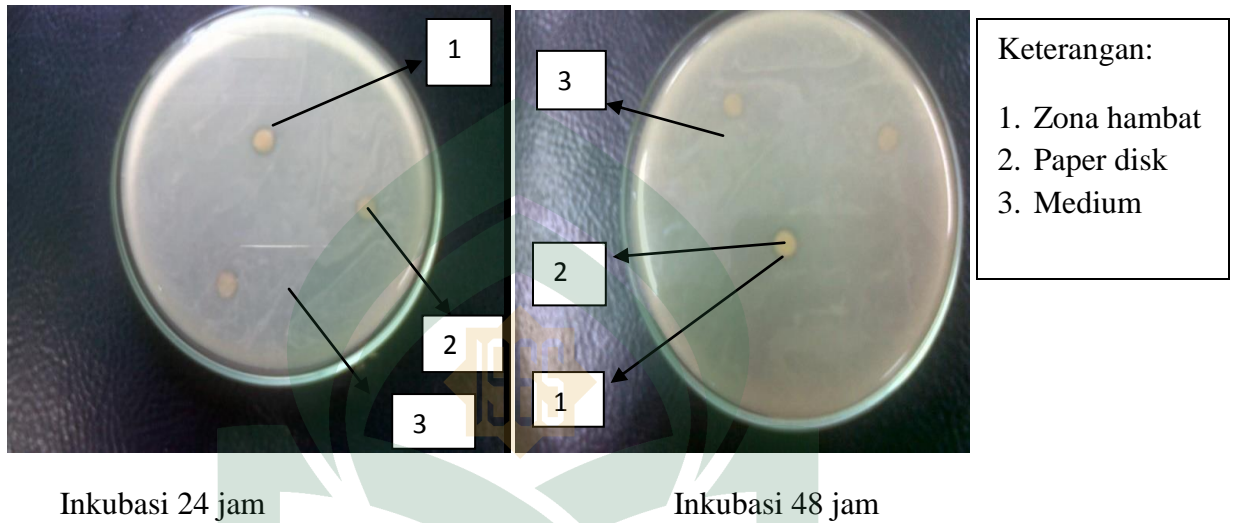
**Lampiran 8b. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 30% pada bakteri *Staphylococcus aureus* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



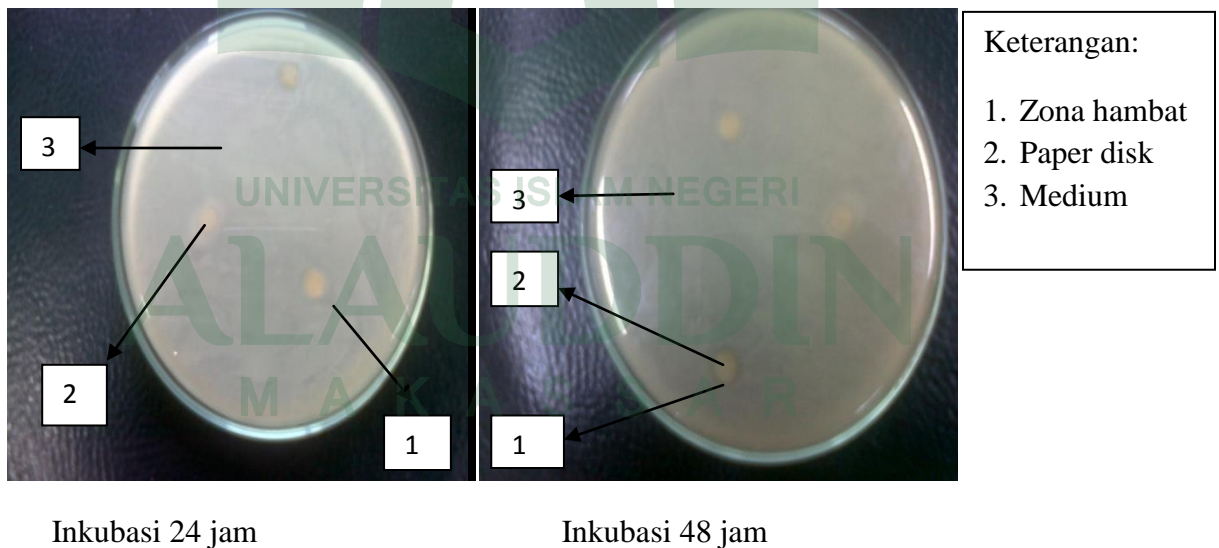
**Lampiran 8c. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 35% pada bakteri *Staphylococcus aureus* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



**Lampiran 8d. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 40% pada bakteri *Staphylococcus aureus* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**

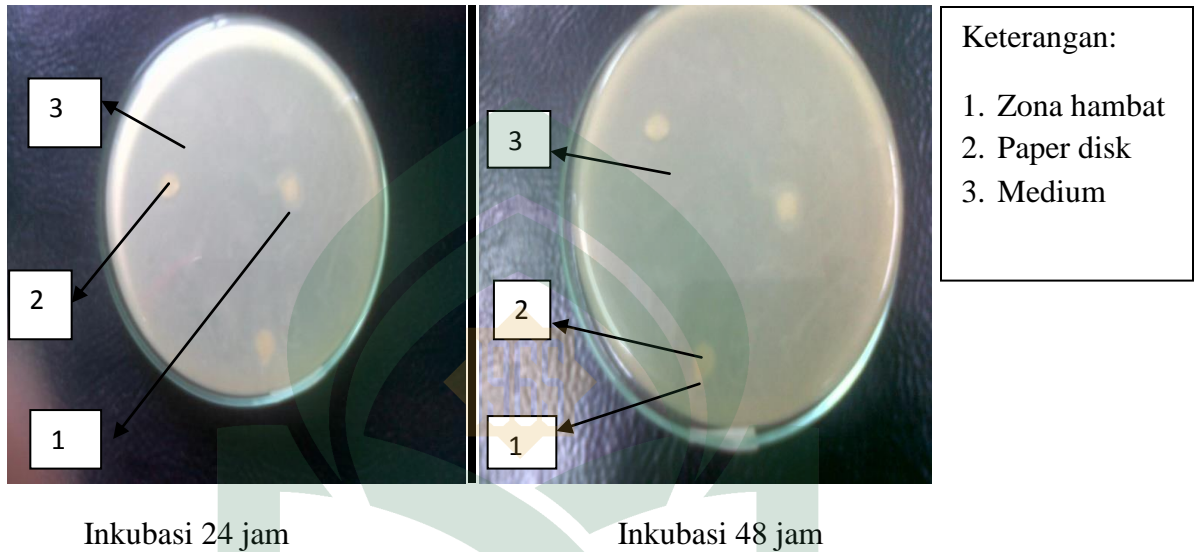


**Lampiran 8e. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 45% pada bakteri *Staphylococcus aureus* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**

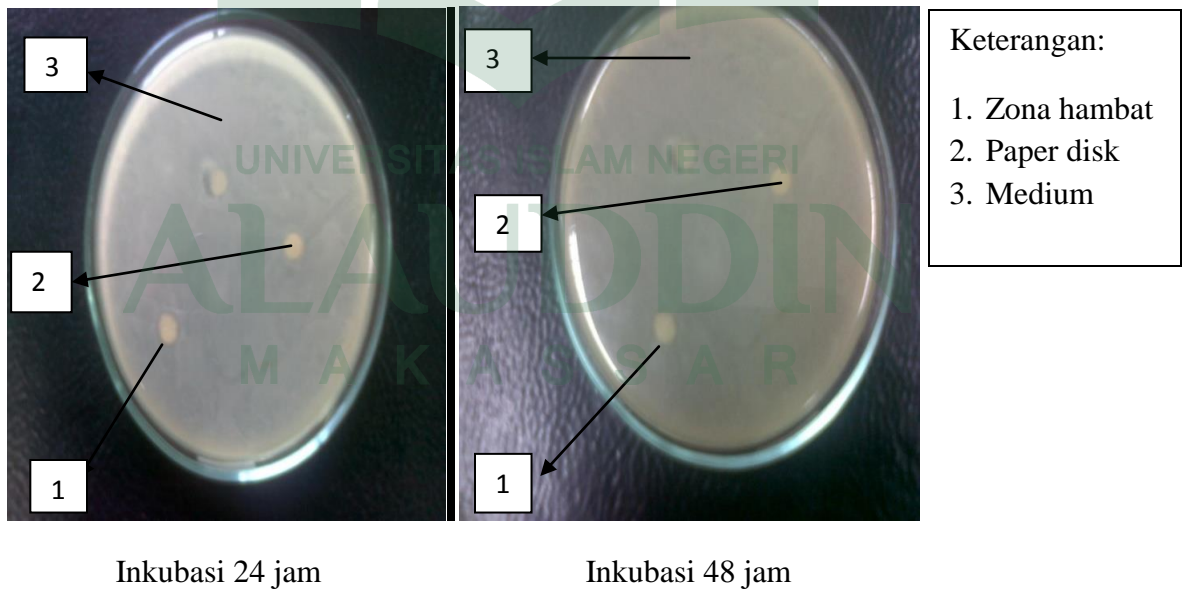




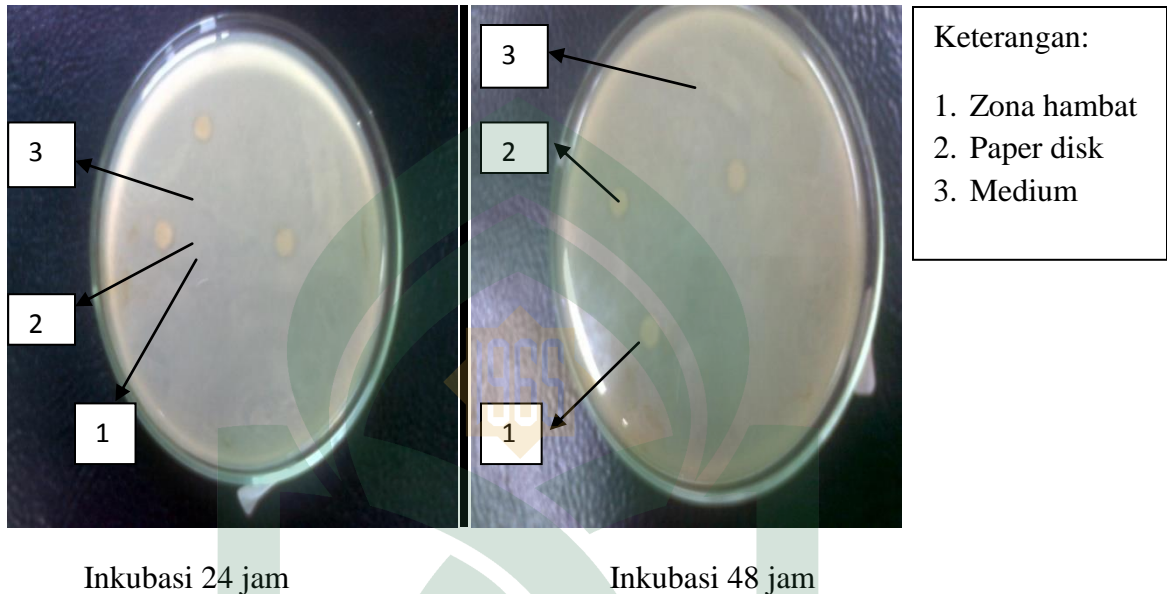
**Lampiran 8f. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 25% pada bakteri *Escherichia coli* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



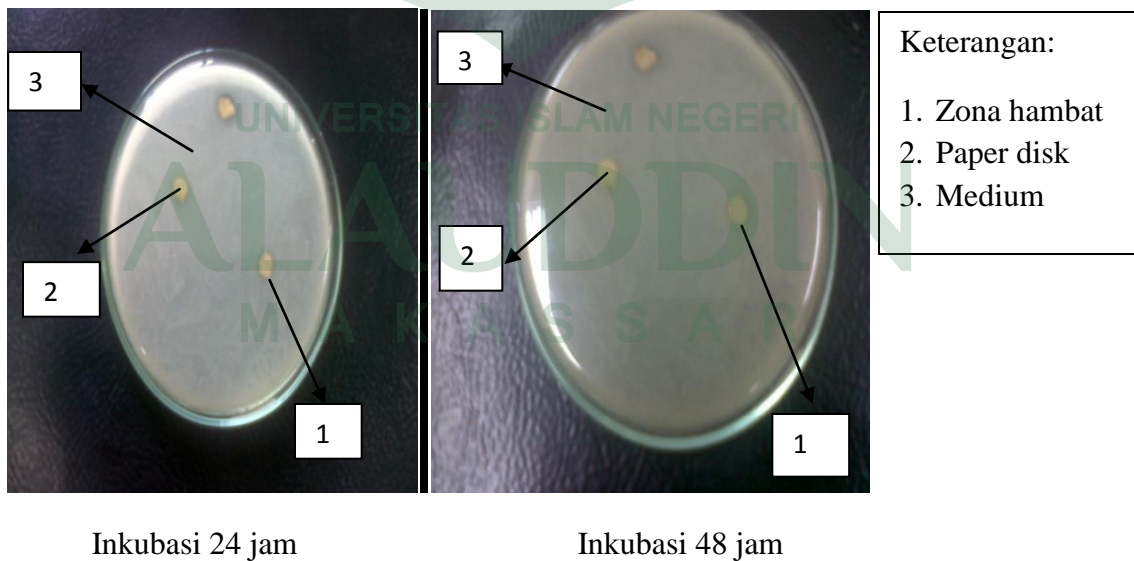
**Lampiran 8g. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 30% pada bakteri *Escherichia coli* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



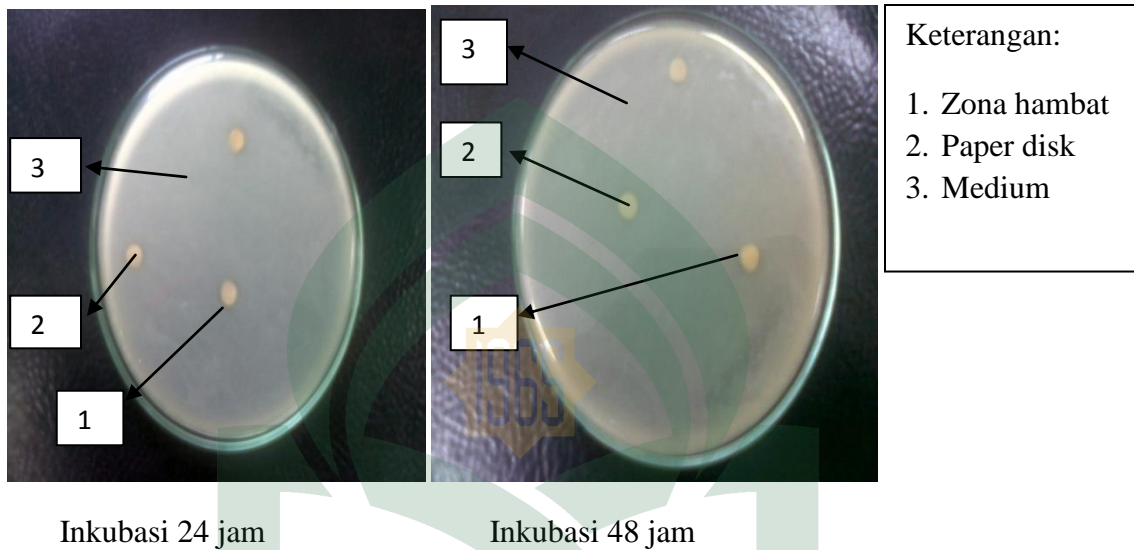
**Lampiran 8h. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 35% pada bakteri *Escherichia coli* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



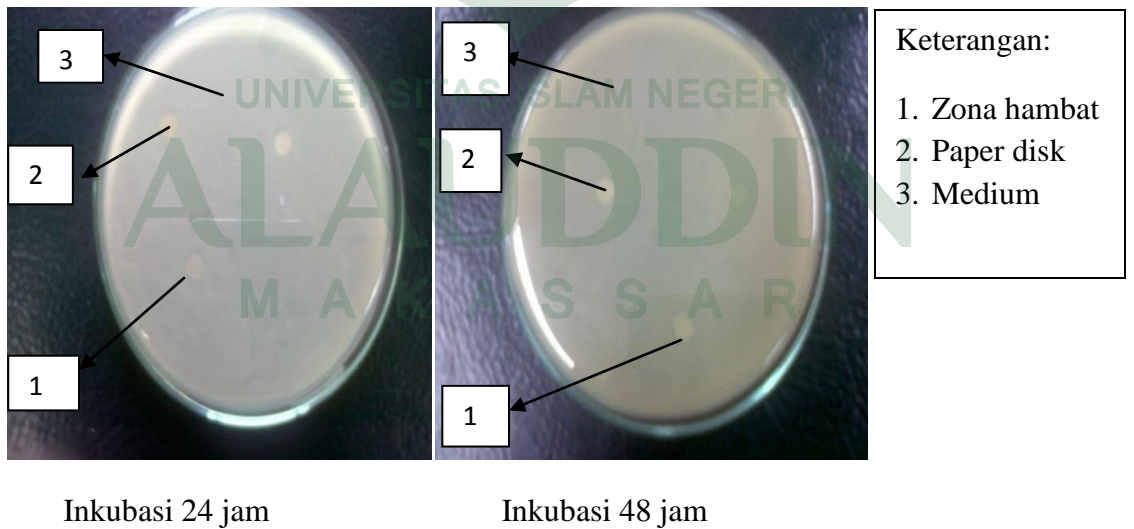
**Lampiran 8i. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 40% pada bakteri *Escherichia coli* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



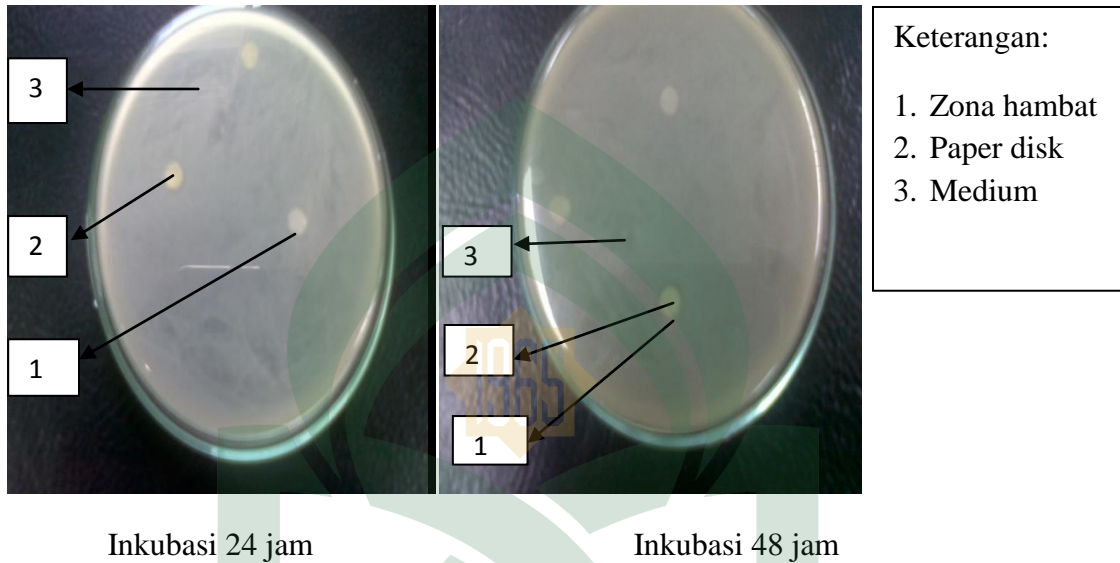
**Lampiran 8j. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 45% pada bakteri *Escherichia coli* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



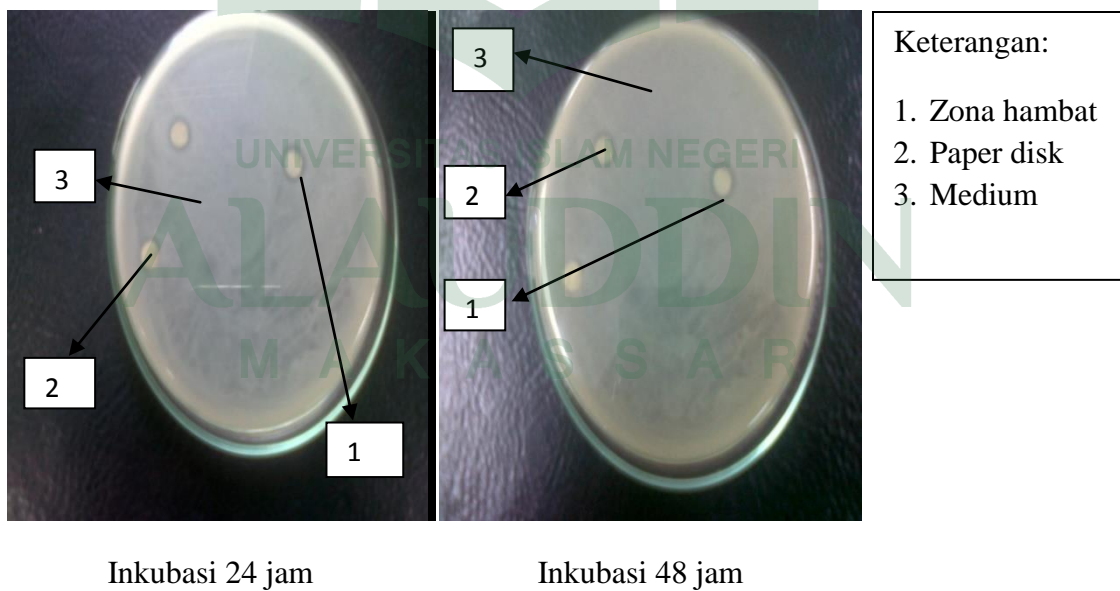
**Lampiran 8k. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 25% pada jamur *Candida albicans* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



**Lampiran 8l. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 30% pada jamur *Candida albicans* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**

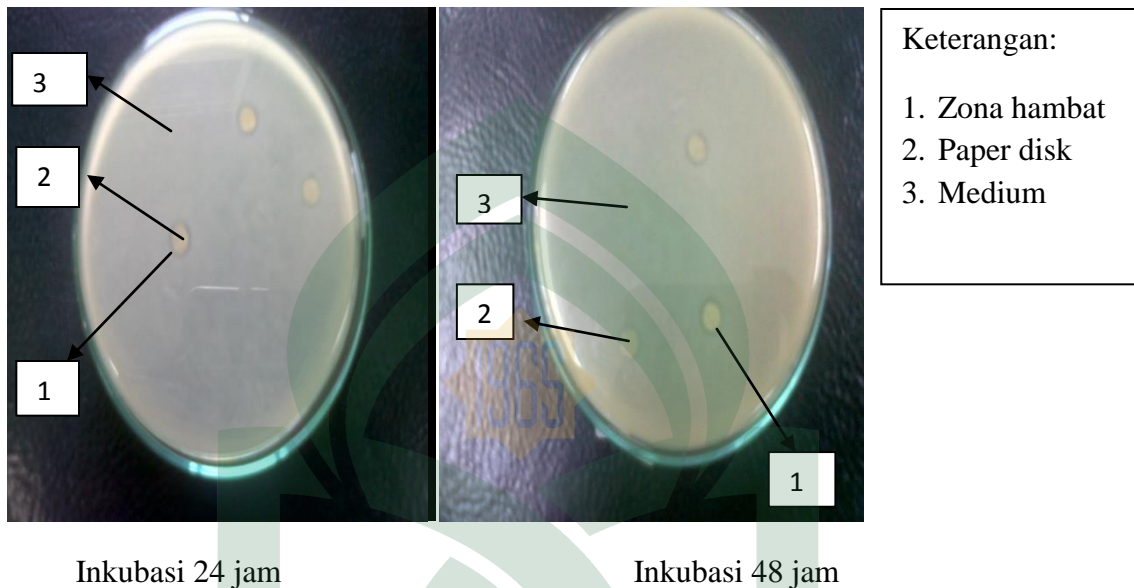


**Lampiran 8m. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 35% pada jamur *Candida albicans* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**

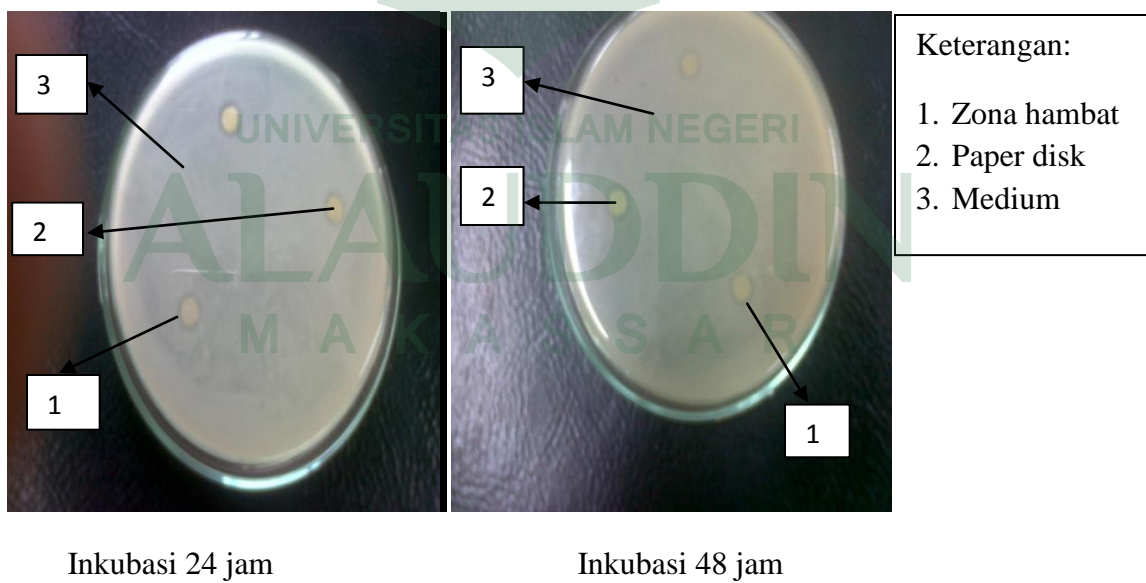




**Lampiran 8n. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 40% pada jamur *Candida albicans* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**



**Lampiran 8o. Gambar zona hambat pengaruh ekstrak rimpang lengkuas (*Languas galanga*) konsentrasi 45% pada jamur *Candida albicans* masa inkubasi 24 jam dan 48 jam**





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R